NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 7 | Nr. 9 | Seite 145-160, Ludwigsburg, Sept. 1955

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und
Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt —
Braunschweig, Messeweg 11/12.



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

7. Jahrgang	September 1955	Nummer 9

Über einige neue *Trichogramma*-Wirte und ihre Stellung im Wirt-Parasit-Verhältnis. Ein Beitrag zur Analyse des Parasitismus bei Schlupfwespen

Von Wolfgang Quednau, Biologische Bundesanstalt, Institut für Physiologische Zoologie, Berlin-Dahlem

Die Bewertung eines Entomophagen als Faktors im biozönotischen Gleichgewicht setzt die genaue Kenntnis des Wirt-Parasit-Verhältnisses zu den einzelnen Gliedern des Ökosystems voraus, in dem er zur Geltung kommen soll. Dies gilt in besonderem Maße für den kleinen Chalcidier *Trichogramma*, dessen vielerorts angenommene „Pantophagie" sich als unrichtig herausgestellt hat. Einige Beweise hierfür zu bringen und auf die Vielschichtigkeit des Problems hinzuweisen, soll das Ziel dieser kurzen Ausführungen sein. Die methodischen Untersuchungen konnten im Rahmen von Arbeiten über das *Trichogramma*-Problem ausgeführt werden, die dank Bereitstellung von Forschungsmitteln durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft ermöglicht wurden. Für die Überlassung eines Arbeitsplatzes danke ich dem Herrn Präsidenten der Biologischen Bundesanstalt, Prof. Dr. Richter, und dem Leiter der Forschungsaufgabe, Herrn Dr. Mayer, für vielfache Anregung und Hilfe.

Bei den Testversuchen mit den *Trichogramma*-Arten *T. semblidis* (Aur.), *T. minutum* Riley und *T. cacoeciae* March. wurde eine Reihe neuer Wirte ermittelt, die ich in Tabelle 1 zusammengestellt habe. Sie möge als Ergänzung zu der von Hase (1925) veröffentlichten großen Wirtsliste sowie einer Arbeit von Salt (1938) dienen. Wenn diesen Wirten auch zumeist keine größere wirtschaftliche Bedeutung zukommt, so dürfen sie doch als Biozönoseglieder nicht vernachlässigt werden. Sie spielen als Reservoire des Parasiten oft eine wichtige Rolle. Aus meiner Übersicht sind dann vor allem folgende wichtige Punkte herauszulesen: 1. Die zahlreichen Wirte von *Trichogramma* sind biologisch und morphologisch von verschiedener Qualität. 2. Die Wirte von *Trichogramma* haben als Brutgelegenheit des Parasiten verschiedenen Wert. 3. Für mehrere Arten von *Trichogramma* zeigt ein bestimmter Wirt nicht selten eine verschieden starke Parasitierung. Demnach dürfen wir erwarten: 1. Einen mehr oder weniger starken Grad von Empfänglichkeit (susceptibility) eines Wirts gegenüber *Trichogramma*. 2. Einen mehr oder weniger hohen Grad von Parasitismus (parasitism) der *Trichogramma* an einem Wirt. 3. Die Abhängigkeit der

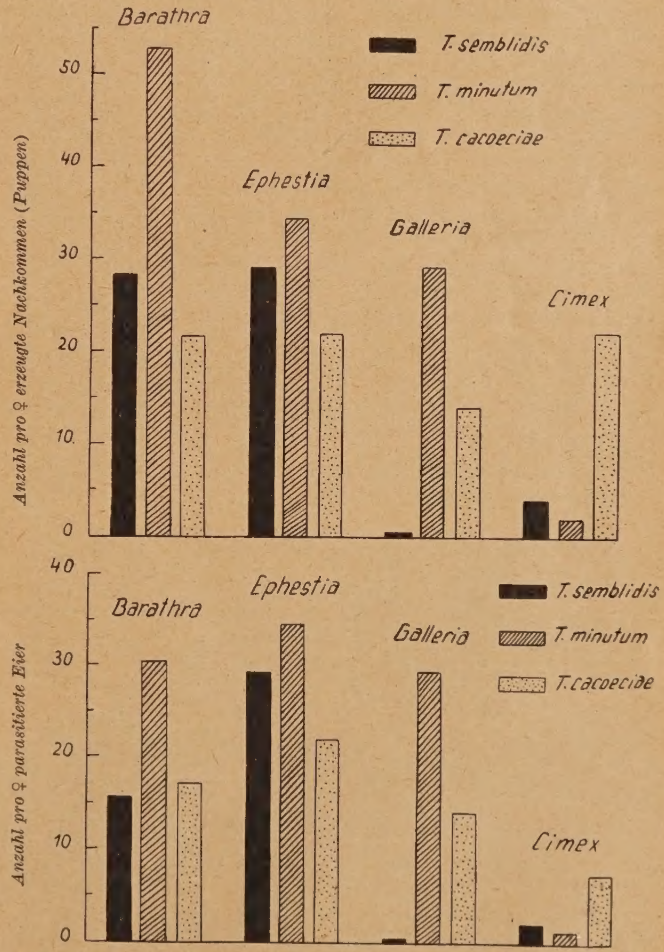


Abb. 1. Parasitierung und Nachkommenschaft von *Trichogramma* an verschiedenen Wirten bei 25° C, 80% rel. Feuchte und Dunkelheit. Versuchsdauer 8 Tage ohne tägliche Erneuerung des Eimaterials. Zahl der vorgelegten Eier: *Baratra* 50, *Ephestia* 50, *Galleria* 100, *Cimex* 15. Versuchstiere an *Galleria* bei 27° C gezüchtet.

beobachteten Unterschiede von biotischen und abiotischen Faktoren und Möglichkeiten zur Analyse derselben.

Das soeben charakterisierte Problem stellt ganz allgemein das Kernstück der Physiologie des Verhaltens von Parasiten gegenüber ihrem Wirt, kurz „Parasitismus" genannt, dar. Unter „Parasitismus"[1]) wollen wir somit nicht allein solche Vorgänge verstehen, die sich im Wirte selbst abspielen, nachdem der Parasit sein Ei hineingelegt hat. Es soll vielmehr auch jenes biologische Geschehen mit hinzugenommen werden, welches an der Oberfläche des Wirtes sowie in seiner nächsten Umgebung wahrzunehmen ist. „Parasitismus" bedeutet das eigentümliche Verhältnis, das zwischen einem Parasiten und seinem Wirt besteht (host-parasite relation F l a n d e r s 1953, Wirt-Parasit-Verhältnis, W.-P.-Verhältnis). Nach F l a n d e r s wird das W.-P.-Verhältnis vor allem durch 4 Faktoren bestimmt: 1. Die Häufigkeit der Besuche des Parasiten im Biotop des Wirtes; 2. die Zahl der dem Angriff ausgesetzten Wirte; 3. die Eigentümlichkeit des Wirtes, an ihm die Eiablage des Parasiten auszulösen, und 4. die Eigenschaft des parasitierten Wirtes, dem Schmarotzer die vollständige Entwicklung zu ermöglichen. Der Parasitismus zerfällt demnach in mindestens 3 große Abschnitte, die als „Wirtsfindung" (host finding), „Wirtswahl" (host selection), und „Eignung des Wirtes" (host suitability) bezeichnet werden.

Halten wir weiterhin an der Verschiedenartigkeit der Wirte fest. Sie wird vor allem in einem verschieden starken Grad von Parasitismus der Schlupfwespe an diesen Wirten zum Ausdruck kommen, was für die Praxis von entscheidender Bedeutung ist. Als Maßstab legt man vorteilhaft die Menge der von einem *Trichogramma*-Weibchen erzeugten Brut an diesem Wirt zugrunde. Das ist stets eine bestimmte, für den Parasitismus eigentümliche Zahl, auch Fruchtbarkeit (productivity) genannt (S c h u l z e 1935, L u n d 1938). Um den Fall zu vereinfachen, nehmen wir an, der Parasit finde genügend Eier eines Wirtes, was im Laboratorium leicht einzurichten geht, im Freiland aber durchaus nicht immer gegeben ist. Wir lassen also für diese Betrachtung ökologische, die Wirtsfindung beeinflussende Faktoren beiseite, welche natürlich auch auf die Fruchtbarkeit einwirken. Im Falle *Barathra brassicae* und *Arctia caja* liegt vollständiger Parasitismus (complete parasitism) vor, womit wir das W.-P.-Verhältnis genauer ausgedrückt haben. Die Mittelwerte für die einzelnen Arten schwanken zwischen 20 und 50 Nachkommen[2], [3]). Wurde der Parasit an einen anderen Wirt gesetzt und ist die Anzahl aller Nachkommen deutlich kleiner, so sprechen wir von einem „unvollständigen Parasitismus" (incomplete parasitism) der Schlupfwespe an diesem Wirt (Tabelle 1). Das Weibchen hätte also noch mehr Wirtseier parasitieren können, was aber aus bestimmten Gründen unterblieben ist. F l a n d e r s (1954) bezeichnet diese tatsächliche, verminderte

[1]) „Parasitismus" (parasitism) wird zweckmäßig qualitativ, „Parasitierung" (parasitization) quantitativ gebraucht: Bei dem „chemisch" unvollständigen Parasitismus der *Trichogramma cacoeciae* an *Galleria* (s. Abb. 1) beträgt die Parasitierung 14 Eier.

[2]) Über die methodischen Einzelheiten werde ich noch an anderer Stelle ausführlich berichten.

[3]) Polyembryonie kommt bei *Trichogramma* nicht vor.



Abb. 2. *Trichogramma semblidis* (L. Auriv. an Eiern des Bärenspinners *(Arctia caja)* parasitierend. BBA 10. 1954. (Vergr. 20×).

Tabelle 1

A. Neue Wirte von *Trichogramma* und ihre Qualität

(s = *T. semblidis* [Auriv.]; m = *T. minutum* Riley; c = *T. cacoeciae* March.) *)

Wirte	Parasiten	Wirte	Parasiten
Vorzugswirte (sehr empfänglich)		Gelegentliche Wirte verschiedenen Grades (± unempfänglich)	
1. Vollständiger Parasitismus		b) chemisch unvollständig	
Arctia caja *(Lep. Arctiidae)*	s m c	*Acanthoscelides obtectus* *(Coleopt. Lariidae)*	(s m)**) c
Barathra brassicae *(Lept. Noctuidae)*	s m c	*Aphomia sociella* *(Lep. Bombycidae)*	s
Sialis flavilaterata *(Megaloptera)*	nur s	*Argynnis paphia* *(Lep. Nymphalidae)*	s m c
2. Unvollständiger Parasitismus		*Cassida viridis* *(Coleopt. Chrysomelidae)*	s
a) ökologisch unvollständig		*Galleria mellonella* *(Lep. Pyralididae)*	(s) m c
Ephestia kühniella *(Lep. Pyralididae)*	s m c	*Pieris brassicae* *(Lep. Pieridae)*	(s m) c
Tinea granella *(Lep. Tineidae)*	s m c	*Pieris rapae* *(Lep. Pieridae)*	s m c
Tineola biselliella *(Lep. Tineidae)*	s m c	c) mechanisch unvollständig	
		Cimex lectularius *(Heter. Cimicidae)*	s (m) c

B. Als Wirte von *Trichogramma* nicht geeignete Eiformen

Wirte	Ursache der Resistenz	Wirte	Ursache der Resistenz
chemisch bedingt		mechanisch bedingt	
Agelastica alni *(Col. Chrysomel.)*		*Orgyia antiqua* *(Lep. Lymantriidae)*	
Coccinella sp. *(Col. Coccinellid.)*		chemisch und mechanisch bedingt	
Dysdercus fasciatus *(Heter. Pyrrhocor.)*		*Bombyx mori* *(Lep. Bombycidae)*	
Piesma maculatum *(Heter. Piesmidae)*		*Dilina tiliae* *(Lep. Sphingidae)*	
Pyrrhocoris apterus *(Heter. Pyrrhocor.)*		*Rhodnius prolixus* *(Heter. Reduviidae)*	
Symydobius oblongus *(Homopt. Callaphid.)*		*Triatoma infestans* *(Heter. Reduviidae)*	

*) *Trichogramma semblidis* wurde vom Verf. an *Sialis* getestet. Es besteht Übereinstimmung mit den Angaben von A u r i v i l l i u s (1898) und S a l t (1938). Ob *Trichogramma minutum* Riley mit den hier so bezeichneten Tieren identisch ist, bedarf noch der Überprüfung. Eine genauere Untersuchung des Artproblems soll einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

**) Gegenüber den in Klammern stehenden *Trichogramma*-Arten zeigt der Wirt bereits weitgehend Resistenz.

Fruchtbarkeit als „actual fecundity" im Gegensatz zu der ererbten, vollständigen Nachkommenzahl („inherent fecundity"). Über die inherente und aktuelle Fruchtbarkeit von 3 *Trichogramma*-Arten gibt Abb. 1 nähere Auskunft. Sie stellt gewissermaßen die quantitative Ergänzung zu Tabelle 1 dar. Man sieht auch, daß aus den großen Eiern von *Cimex* und *Barathra* bis zu 6 Trichogrammen schlüpfen können. Daher erlaubt die Zahl der parasitierten Eier nicht ohne weiteres Schlüsse über die darin enthaltene *Trichogramma*-Brut. Je lokkerer das W.-P.-Verhältnis ist, desto niedriger sind auch die Werte für die aktuelle Fruchtbarkeit. Im Grenzfalle werden Insekteneier überhaupt nicht angestochen, selbst wenn sie leicht gefunden werden. Nach den oben über das W.-P.-Verhältnis gemachten Ausführungen sind es mehrere Faktoren, die den Parasitierungserfolg der *Trichogramma* so auffallend beeinflussen. Auf der Stufe der Wirtsfindung werden ökologische Momente wirksam sein, bei der Wirtswahl treten besonders chemische Faktoren in Erscheinung, und die Eignung des Wirtes kann von mechanischen, chemischen und physiologischen Faktoren bestimmt werden. Schließlich tritt beim Schlüpfvorgang noch einmal der mechanische Faktor, der dann mit der Luftfeuchtigkeit gekoppelt ist, in Erscheinung. Vieles ist hier noch unerforscht. Insbesondere die Natur der chemischen Faktoren muß noch eingehend geklärt werden. Es handelt sich hier teils um Duftstoffe, teils um auslösende Stimula schlechthin. Hingehen konnte der mechanische Faktor weitgehend analysiert werden.

Nach Flanders (1953) gibt es 3 Typen des unvollständigen Parasitismus (incomplete parasitism), die er als „gelegentlich" (occasional), „physiologisch unvollständig" (physiologically incomplete) und „ökologisch unvollständig" (ecologically incomplete) beschreibt. Die Terminologie wird an Hand von Schildlauszehrwespen entwickelt und läßt sich nicht ohne weiteres auf unseren Eiparasiten übertragen. Auch wird die Fruchtbarkeit nicht untersucht. Es sei mir deshalb gestattet, daß ich zu seiner Aufstellung zwei weitere Fälle des unvollständigen Parasitismus hinzufüge, wobei ich mich hier vorläufig mit den Bezeichnungen „mechanisch unvollständiger" und „chemisch unvollständiger" Parasitismus verständlich machen möchte. Für *Trichogramma* ergibt sich dann folgendes Bild (vgl. dazu Tab. 1): Unter „ökologisch unvollständig" fällt der Parasitismus an Laboratoriumswirten, die im Freiland nicht in Erscheinung treten *(Ephestia, Tinea* u. a.). Unter künstlichen Bedingungen im Laboratorium erleiden diese Wirte einen vollständigen Parasitismus. Die Eischale ist für den Legebohrer permeabel, Stimula auf der Eioberfläche sind vorhanden. — Geht der Parasit zur äußerlichen Prüfung des Wirtseies über, so wird er nicht selten so schwach zur Eiablage angeregt, daß die Nachkommenzahl an diesen Wirten äußerst gering ist. Wir beobachten chemisch unvollständigen Parasitismus[4]). Hierher gehören die Wirte *Argynnis, Pieris, Galleria* und *Acanthoscelides.* — An *Cimex* finden wir unvollständigen Parasitismus aus mechanischen Gründen und zwar dann, wenn der Legebohrer auf das Chorion gesetzt wird. Die Eischale widersteht in vielen Fällen einer Durchbohrung. Im Grenzfalle *(Rhodnius, Triatoma)* können die Eier nicht mehr als Wirte dienen. — „Physiologisch unvollständiger Parasitismus" ist von Salt in den Eiern von *Tenebrio molitor* beobachtet worden. In diesem Wirt stirbt *Trichogramma* auf dem Puppenstadium ab. Da *Tenebrio* geschädigt wird, kann man diesen Fall nicht unter die Erscheinungen der Immunität einordnen. Ein Grenzfall ist bereits *Acanthoscelides.* Hier schlüpfen nur in seltenen Fällen aus den belegten Eiern Trichogrammen. — „Gelegentlicher Parasitismus" ist für *Trichogramma* nicht bekannt. — Hat sich der Parasit glücklich bis zum Puppenstadium entwickelt und versucht ein Schlüpfloch aus der Schale des Wirtseies herauszubeißen, so treten erneut Faktoren auf, die dem Parasiten doch noch zu guter Letzt das Leben kosten können: Temperaturen, Dicke des Chorions und Feuchtigkeit. Bei Temperaturen unter 12° C ist die Aktivität der Wespe so gering, daß sie im Wirt verbleibt und dort meistens zugrunde geht. Dieser Fall tritt aber nur im Laboratorium ein, wo die Temperaturen konstant gehalten werden. Der Einfluß der Luftfeuchtigkeit macht sich besonders beim Schlüpfen aus Wirten mit dicker Schale (z. B. *Cimex)* bemerkbar. Die Trichogrammen schlüpfen nur bei hoher Feuchtigkeit aus den Eiern, wohl auf Grund der Erweichung des Chitins im Chorion. Bei Trockenheit wirkt dieser Faktor letal für den Parasiten.

So dürften wohl die meisten Insekten aus chemischen oder mechanischen Gründen als Wirte für *Trichogramma* ausscheiden (kein Parasitismus, Resistenz). Besonders merkwürdig scheint mir das Verhalten von *Trichogramma* gegenüber den Eiern des Ringelspinners *Orgyia* zu sein. Das Chorion ist hier porzellanartig hart und wirkt doch stimulierend auf *Trichogramma.* So sieht man die Wespen in Scharen auf den Eiern sitzen, doch ihre Mühe, den Legebohrer hineinzustoßen, ist vergebens. Interessanterweise werden die Eier der Coccinelliden, die als natürliche Feinde vieler Pflanzenschädlinge eine große Rolle spielen, von *Trichogramma* abgelehnt. Wir sehen also, daß von einer „Pantophagie" bei *Trichogramma* gar keine Rede sein kann, und daß der Parasitismus in der Regel schon äußerlich durch Eigenschaften der Eihülle blockiert wird. In Tabelle 2 habe ich einige Werte für die Dicke des Chorions bei verschiedenen Insekteneiern zusammengestellt.

---

[4]) Auf die einzelnen verhaltensphysiologisch interessanten Reaktionen von *Trichogramma* sowie die Rolle der dabei in Funktion tretenden Receptoren soll hier nicht näher eingegangen werden. Die zur Wahrnehmung und Prüfung des Wirtseies herangezogenen Extremitäten werden wahrscheinlich nach folgendem Schema eingesetzt: Antennen (Wirtsfindung), Füße (Wirtswahl), Legebohrer (Eignung des Wirtes).





Abb. 3. Durch *Trichogramma cacoeciae* March. parasitierte Eier von *Ephestia kühniella, Galleria mellonella* und *Cimex lectularius.* BBA 4. 1955. (Vergr. 6×).

Tabelle 2

Schalendicke einiger Insekteneier

Insektenart + Wirt	Dicke des Chorions in μ
+ *Ephestia kühniella*	1,8
Dysdercus fasciatus	1,8
+ *Barathra brassicae*	3,6
+ *Galleria mellonella*	4,6
+ *Cimex lectularius*	7,0
Bombyx mori	22,2
Rhodnius prolixus	27,8
Triatoma infestans	33,9

Kehren wir zum Ausgangspunkt unserer Betrachtung zurück, so erkennen wir sogleich, daß uns noch zwei Namen fehlen, die etwas über die Empfänglichkeit von Wirten aussagen. Die Bezeichnungen „Haupt-" und „Nebenwirt" verbieten sich, da diese Begriffe in der Generationswechsellehre bereits eine bestimmte Definition erfahren haben. Daher schlage ich vor, Wirte von *Trichogramma,* an denen vollständiger und auch ökologisch unvollständiger Parasitismus beobachtet wird, „Vorzugswirte" zu nennen und diesen alle anderen als „gelegentliche Wirte" gegenüberzustellen. Auf diese Weise glaube ich am besten zum Ausdruck bringen zu können, daß die Schlupfwespe von mehreren zur Auswahl stehenden Wirten stets einige bevorzugt parasitieren wird. Tabelle 3 stellt das Ergebnis zweier solcher Wahlversuche dar. Danach tritt *Ephestia* deutlich als Vorzugswirt hervor. Ferner habe ich zu Punkt 3 meiner Einleitung über Wirtsqualität noch etwas nachzutragen. Tabelle 4 gibt die Parasitierung von 3 *Trichogramma*-Arten an dem Wirt Galleria wieder. Die Ergebnisse lassen erkennen, daß die einzelnen Arten in verschiedenem Maße zur Eiablage an diesem Wirte schreiten, was ja bereits in Abb. 1 angedeutet worden ist. Ein ähnliches Ergebnis hat schon früher Salt (1938) mitgeteilt. Danach parasitiert *Trichogramma semblidis* Eipakete von *Sialis,* aber nur selten einzelne Eier, während *T. evanescens* (?) nur einzelne Eier angreift. Nach Salt ist *Sialis* für die erstgenannte Art ein „geeigneter", für die zweite nur ein „gelegentlicher" Wirt. Nach meinen Untersuchungen wird *Sialis* von *T. minutum* und *T. cacoeciae* nicht parasitiert. In ähnlich verschiedener Weise verhalten sich die *Trichogramma*-Arten gegenüber *Pieris,* worauf hier aber nicht näher eingegangen werden kann. Diese physiologischen Verschiedenheiten sind wohl mit der beste Beweis dafür, daß es nicht nur eine, sondern eine ganze Reihe wohl zu unterscheidender *Trichogramma*-Arten gibt, und daß das Zuchtexperiment die beste Handhabe zur Trennung solcher Arten liefert, besonders dann, wenn morphologische Merkmale nicht sicher festzustellen sind.

Tabelle 3

Durch 1 *Trichogramma cacoeciae* im Wahlversuch parasitierte Eier verschiedener Wirte bei 25°C, 80% rel. Feuchte und Dunkelheit

Versuch Nr.	Zur Wahl stehende Wirte	Summe parasitierte Eier	Summe geschlüpfte Brut	Lebensdauer des Test-♀ in Tagen
1	*Ephestia*	43,5±9,2	43,5±9,2	
	Cimex	3,8±2,6	10,6±2,2	11,8±0,5
	Galleria	6,2±3,4	6,2±3,4	
2	*Cimex*	6,2±1,3	17,0±2,9	5,7±0,5
	Galleria	1,0±0,8	1,0±0,8	

Zweimal tägliche Erneuerung der Eivorlage = Eikarten mit je 25 *Ephestia*-, 15 *Cimex* und 100 *Galleria*-Eiern oder 15 *Cimex*- und 100 *Galleria*-Eiern. Versuchstiere an *Galleria* bei 27° C gezüchtet. Die Ergebnisse zeigen deutlich das Wahlvermögen des Parasiten (Reihe der Bevorzugung: *Ephestia, Cimex, Galleria).* Mittelwerte für 10 Wiederholungen.

Tabelle 4

Paratisierung eines *Trichogramma*-Weibchens an je 100 vorgelegten *Galleria*-Eiern bei 25° C, 80% rel. Feuchte und Dunkelheit.

Trichogramma-Art	Parasitierte Eier aus 20 Versuchen				
T. semblidis	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	2
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
T. minutum	24	49	26	72	67
	53	24	4	41	12
	12	50	3	7	17
	38	10	23	34	15
T. cacoeciae	41	27	0	26	0
	10	29	0	0	27
	25	39	0	0	0
	30	0	7	0	15

Im allgemeinen mag es wohl genügen, wenn wir sagen, ein Wirt sei für die Parasitierung durch *Trichogramma* mehr oder weniger empfänglich. Sie ist dann entweder von Gewicht oder ungenügend infolge blockierender Faktoren. Für die Praxis der biologischen Bekämpfung dürfte der unvollständige Parasitismus bedeutungslos sein, da das lückenhafte W.-P.-Verhältnis kein wirksames Eingreifen des Nützlings in die Biozönose erlaubt. Für das Studium des Parasiten selbst wird er immer interessant bleiben, da nur hier sich Kräfte offenbaren, welche das lebendige Ganze werden ließen.

Literatur

Ferrière, C.: Les espèces ou races biologiques de *Trichogramma (Hym. Chalc.)* Verh. Schweiz. Naturf. Ges. **127.** 1947, 92—93.

Flanders, S. E.: Hymenopterous parasites of three species of oriental scale insects. Napoli 1953. 28 p.

—,—: Variations in susceptibility of citrus-infesting coccids to parasitization. Journ. econ. Ent. **46.** 1953, 266—269

—,—: Fecundity of entomophagous insects under mass culture, an effect of environmental resistance. Ecology **35.** 1954, 245—249.

Hase, A.: Beiträge zur Lebensgeschichte der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* Westwood. Arb. Biol. Reichsanst. **14.** 1925, 171—224.

Lund, H.: Studies on longevity and productivity in *Trichogramma evanescens.* Journ. agric. Res. **56.** 1938, 421—439.

Salt, G.: Experimental studies in insect parasitism. 6. Host suitability. Bull. ent. Res. **29.** 1938, 223—246.

—,—: Further notes on *Trichogramma semblidis.* Parasitology **30.** 1938, 511—522.

Schulze, H.: Über die Fruchtbarkeit der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* Westwood. Zeitschr. Morphol. und Ökol. d. Tiere **6.** 1926, 553—585.

Eingegangen am 8. Juni 1955

Gurkenschäden durch Dipterenlarven

Von Karl Mayer, Biologische Bundesanstalt, Institut für Physiologische Zoologie, Berlin-Dahlem

Nur selten werden Dipteren als Gurkenschädlinge gefunden, deren Larven den Tod der Pflanzen verursachen. Die jungen Keimpflänzchen fallen dem Angriff der Larven von *Lycoria (Sciara)* spec. und *Phormia (Delia) florilega* Zett. (*trichodactylus* Rond.) sowie *P. platura* Mg. zum Opfer, die als Bodenschädlinge weit verbeitet sind. In Blattminen wurden die Larven der Agromyzide *Phytomyza geniculata* Macqu. gefunden, deren Befall aber keine ernstlichen Folgen für die Pflanze nach sich zieht.

Im August 1951 wurde in Naumburg a. d. Saale in einer Gärtnerei an Freilandgurken eine Welke beobachtet, der zahlreiche Pflanzen zum Opfer fielen. Eine Untersuchung des Pflanzenmaterials auf *Fusarium*-Befall, der wegen des sehr ähnlichen Krankheitsbildes zunächst vermutet wurde, ergab einen negativen Befund. Die Wurzel war gesund, der Stengel über dem Grunde dunkel verfärbt. Bei der Präparation wurden dann im Stengelmark zahlreiche Fliegenlarven und Milben gefunden, die das Mark zerstörten und das Absterben der Pflanzen verursachten. In den Zuchten schlüpfte eine geringe Zahl Imagines der Chloropide *Elachiptera cornuta* Fall. sowie zahlreiche Drosophiliden der Arten *Drosophila buscki* Coqu. (*D. rubrostriata* Becker) und *D. transversa* Fall. Die Acariden waren zumeist Oribatiden der Art *Oppia nitens* C. L. K. *myrmecophila* Selln. und Uropodiden. Für die Determination der Dipteren und Acariden sei auch an dieser Stelle den Herren Prof. Dr. W. Hennig (Berlin) und Dr. K. Strenzke (Wilhelmshaven) nochmals gedankt.

Die Chloropide *Elachiptera cornuta* Fallén wurde bisher als Schädling an Gerste, Hafer, Roggen, Weizen und Rispenhirse beobachtet. Das an Gurken beobachtete Schadbild ist komplexer Natur und dürfte durch den Primärbefall von *Elachiptera* bedingt sein, die gerade in den letzten Jahren wiederholt als Schädling an Hanf (Nolte 1947) und Tomaten (Mayer 1949) angetroffen wurde. Der Zeitpunkt des Auftretens liegt für alle bisher beobachteten Fälle im August. Ihre Biologie ist noch ungenügend bekannt. Die Eigelege bestehen im Mittel aus etwa 20 Eiern. Die Fliege scheint zu hohe Luftfeuchtigkeit zu meiden, da auch bei Tomaten die Eiablage über dem Stengelgrunde erfolgte. Das Larvenstadium dauert 3—4 Wochen an, wonach sich die Larven im Boden verpuppen. Die Imago schlüpft nach 1—2 Wochen. Nach russischen Beobachtungen erfolgt die Überwinterung als Imago. Nach Riggert (1935) sind die Larven nur sehr schwer von *Oscinis frit* zu trennen. Während bei *Oscinis* die Stigmenträger parallel stehen, sind sie bei *Elachiptera* dagegen gewinkelt und liegen mehr dorsalwärts. Die Puparien sind heller und größer als bei *Oscinis*. Ihre Größe beträgt bei *Elachiptera* 2,5—3,5 mm, während *Oscinis* nur 2—2,8 mm erreicht. Im Puparium ist die Fühlerborste bei *Elachiptera* leichter zu erkennen, da sie buschig behaart und kräftiger als bei *Oscinis* ausgebildet ist. Eine sichere Diagnose scheint aber nur durch Zucht möglich.

Im Gefolge der *Elachiptera* haben sich dann Milben und Drosophiliden angesiedelt und zu einem beschleunigten Verfall der Pflanzen beigetragen. Die Massenentwicklung von *Oppia nitens myrmecophila* und der Uropodiden nahm noch an den in Petrischalen gehaltenen Pflanzen stark zu, da die Ernährungsbedingungen vermutlich in der zerfallenden Pflanzensubstanz sehr günstig waren. Erst bei völliger Austrocknung hört ihre Entwicklung ganz auf.

Das zahlreiche Auftreten der Drosophilidenlarven in dem erkrankten Pflanzenmaterial läßt die Bedeutung dieser Fliegen als Pflanzenschädlinge erkennen, die nicht in der Lage sind, primär eine gesunde Pflanze anzugreifen. Ist jedoch eine Eingangspforte geschaffen, so können sie bei dem meist zahlreichen Auftreten ihrer Larven den Tod der Pflanze verursachen. Unter den von uns beobachteten Arten ist *Drosophila transversa* Fall. bisher nur aus faulenden Pilzen (Mayer 1935) und Kartoffeln (Duda 1935) bekannt geworden. Wesentlich besser sind wir über die Lebensweise von *D. buscki* Coqu. (*rubrostriata* Becker) unterrichtet, deren Puparien erst kürzlich wieder in Berlin in Flaschen mit pasteurisierter Vollmilch beobachtet wurden (Kirchberg und Zureck 1952). Larven dieser kosmopolitischen Art wurden ebenfalls aus faulen Kartoffeln, Kürbis, *Brassica*-Wurzeln und Pilzen (Hennig 1953), aber auch in Bauen von *Chion cinctus* und in menschlichen Formolpräparaten gefunden (Mayer 1935). Daneben ist auch eine entomoparasitäre Lebensweise verbürgt. So wurde sie in Marokko als Parasit aus Raupen der Lyonetiide *Hieroxestis subcervinella* und in Frankreich aus Kohlweißlingsraupen gezüchtet (Séguy 1953).

Über Gurkenschäden durch Drosophiliden wurde bisher nur aus Mexiko berichtet (Maskew 1916). Eine Artbestimmung liegt jedoch nicht vor.

Die starke Variabilität der Larvenbiotope ist aber nicht auf *D. buscki* beschränkt, sie wird bei sehr vielen Arten beobachtet. Als charakteristisches Beispiel sei nur noch *D. phalerata* Mg. erwähnt, die von Stellwaag u. a. an Zwiebel- und Knoblauchpflanzen nach Befall durch *Dizygomyza cepae* und *Phytomyza atricornis* beobachtet wurde (Hennig 1953), während Escher-Kündig sie nach einem operativen Eingriff im pleuralen Exsudat eines Menschen nachweisen konnte (Mayer 1935). Die Gattung *Drosophila* verdankt ihre Verbreitung der Euryözie ihrer Larven, die bei der gleichen Art von der saprophytischen zur phyto- und zooparasitären Lebensweise übergehen können. Verständlich wird uns die Besiedlung dieser sehr voneinander abweichenden Lebensräume erst durch die Kenntnis der Sinnesphysiologie der Imagines. Gerade bei *Drosophila* wird ein Chemotropismus durch zahlreiche organische Verbindungen ausgelöst, der das Insekt an die zur Eiablage geeignete Stelle führt. Außerdem schafft die Imago durch Übertragung bestimmter Mikroorganismen (Hefen, Bakterien usw.) eine Biozönose, die der Larve ausreichende Ernährungsbedingungen bietet. Sind solche attraktiv wirksamen Stoffe von Natur aus nicht in der Pflanze vorhanden, so können sie bei Gärungsprozessen entstehen, deren Erreger nach mechanischen Verletzungen in das Wundgewebe eindringen. Daher wird das Auftreten von *Drosophila*-Schäden bei vielen Kulturpflanzen im Gefolge von Pflanzenschädlingen beobachtet. Mitunter führt erst dieser Sekundärbefall zur restlosen Vernichtung der Kulturpflanzen, wie auch nach *Thrips*-Schäden bei Opuntien festgestellt wurde (Bailey 1942). Bei der industriellen Verwertung von Obst und Gemüse kann *Drosophila* dann zu einem ernsthaften Problem werden (Ditman 1952). Nach den Untersuchungen von Thorpe (1939) kann aber auch die Entwicklung der Puppen von *Drosophila* in einem bestimmte Duftstoffe enthaltenden Substrat zu einer wenn auch nur vorübergehenden Umstimmung in der Verhaltensweise der schlüpfenden Imagines führen. Diese kann so weit gehen, daß selbst Duftstoffe, die auf Imagines sonst abschreckend wirken, unmittelbar nach dem Schlüpfen für einige Tage ihren Repellenteffekt verlieren und attraktive Wirkungen auf *Drosophila* ausüben. So wird

es verständlich, daß *Drosophila* häufig in großen Mengen sehr schnell im Gefolge anderer Insekten an Kulturpflanzen auftritt und zu einem wichtigen Schadfaktor werden kann.

Literatur

Bailey, S. F. (1942): The prickly pear cactus thrips, *Rhopalothrips bicolor*. Journ. econ. Ent. **35**, 460—461.

Ditman, L. P. (1952): Die Essigfliege: Tomatenproblem von 1952. Canning Trade **75**, 7—8. Zit. nach Chem. Zentralbl. **124**. 1953, Nr. 9, p. 1389—1390.

Duda (1935): *Drosophilidae*. In: E. Lindner, Fliegen d. paläarkt. Region, Lfg. **58g**, 97.

Hennig, W. (1953): *Diptera*. In: Sorauer, Handb. Pflanzenkrankh. 5. Aufl. Bd. **5**, Lfg. 1, p. 121 u. 139—142.

Kirchberg, E. und Zureck, F. (1952): Zum Vorkommen von *Drosophila*-Jugendstadien in pasteurisierter Vollmilch. Zeitschr. hyg. Zool. **40**, 370—375.

Maskew, F. (1916): Quarantine division, Report for the month of November 1915. Monthly Bull. Ent. State Commission Hortic. Sacramento **5**. 1916, Nr. 1, p. 44—46.

Mayer, K. (1935): Die Metamorphose einiger Drosophiliden aus Niederländisch-Indien. Arch. Hydrobiol. Supplem. **13**, 462—73.

Mayer, K. (1949): *Elachiptera cornuta* Fall. als Schädling an Tomaten. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **3**, 220.

Nolte, H. W. (1947): Weißährigkeit der Rispenhirse. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **1**, 111—113.

Riggert, E. (1935): Zur Kenntnis der Lebensgewohnheiten von *Oscinella frit* L. und ihrer Jugendstadien. Arb. physiol. angew. Ent. **2**, 101—130.

Séguy, E. (1933): Une nouvelle espèce de *Gitona (Dipt.)* de la Somalie italienne et note sur les drosophiles parasites. Boll. Soc. Ent. Ital. **65**, 187—190.

Thorpe, W. H. (1939): Further studies on preimaginal olfactory conditioning in insects. Proc. Roy. Soc. London Ser. B. **127**, 427—433.

Eingegangen am 2. Februar 1955

Das Grünscheckungsmosaik der Gurke

Von H. A. Uschdraweit, Biologische Bundesanstalt, Institut für Gärtnerische Virusforschung, Berlin-Dahlem

Die weitaus häufigste Viruskrankheit der Gurke ist das Gurkenmosaik (*Cucumis virus 1* [Doolittle] Smith; *Marmor cucumeris* H.), das auch auf vielen anderen Kulturpflanzen vorkommt und auf mehreren z. T. sehr erhebliche Schäden verursacht. Die Gurke ist aber noch für andere Virosen anfällig.

So wurden im Sommer 1953 in einer Berliner Gärtnerei an Gewächshausgurken virusähnliche Erscheinungen beobachtet, die sich in mancher Hinsicht von denen des Gurkenmosaiks unterschieden (Abb. 1). Die kranken Pflanzen waren gestaucht. Die Blätter zeigten nicht das bei aller Veränderlichkeit der Symptome doch meist deutliche Mosaikmuster des Gurkenmosaiks (Abb. 2), sondern trugen auf hellgrünem Grunde dunkelgrüne, großenteils längs den Adern verlaufende Flecke, deren Oberfläche mehr oder weniger aufgetrieben und runzelig war. Die Blattumrisse waren nicht oder nur wenig verändert, jedoch waren die Blattränder häufig abwärts gekrümmt, wodurch die Blätter umgekehrt - schalenförmig wurden. Kranke Pflanzen setzten zwar Früchte an, doch war der Ertrag wesentlich geringer als bei gesunden.

Preßsaftübertragungen auf Gurke gelangen ohne weiteres und riefen auf den infizierten Pflanzen die gleichen Symptome wie beim Ausgangsmaterial hervor. Auf den später entwickelten Blättern zeigten sich unregelmäßige, manchmal auch runde hellgrüne chlorotische Verfärbungen neben einer schmalen dunkelgrünen Adernumrandung. Die Symptome waren sehr variabel, aber doch deutlich anders als die des Gurkenmosaiks. Jedoch zeigten weder *Vigna sinensis* noch *Chenopodium quinoa* die für das Gurkenmosaik charakteristischen nekrotischen Primärläsionen, noch erkrankte *Nicotiana glutinosa* systemisch. Inaktivierungsversuche ergaben, daß bei einer Verdünnung von 1 : 200 000 der Verdünnungsendpunkt noch nicht erreicht war. In besonders auffallendem Gegensatz zum Gurkenmosaik wurde das Virus weder durch Erhitzung auf 80° 10' noch durch Aufbewahrung des Preßsaftes bei Zimmertemperatur oder in gefrorenem Zustande inaktiviert. Auch blieb die Infektiosität des Virus in Blättern, die an der Luft getrocknet waren, völlig erhalten.

Diese Beobachtungen zeigen, daß das in Berlin gefundene Virus weitgehend mit den Viren übereinstimmt, die in Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Bd. 2, 6. Aufl. Lfg. 1: E. Köhler und M. Klinkowski: Viruskrankheiten. Berlin u. Hamburg 1954) unter „Grünscheckungsmosaik" (*Cucumis virus 2* [Barley] Smith; *Marmor astrictum* H.) zusammengefaßt sind.



Abb. 1. Symptome des Grünscheckungsmosaiks der Gurke. (Phot. E. Schälow, Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem.)

Dieses Grünscheckungsmosaik zeigt eine große Ähnlichkeit mit dem Tabakmosaik. Es ist sehr hitzebeständig, da seine Inaktivierungsgrenze zwischen 80 und 90° 10' liegt, seine Verdünnungsgrenze liegt sehr hoch, die Übertragung erfolgt offenbar nur durch Berührung und nicht durch Insekten, es bleibt auch noch in trockenem Pflanzenmaterial infektiös. Jedoch ist sein Wirtspflanzenkreis im Gegensatz zum Tabakmosaik sehr beschränkt; außer auf einige Cucurbitaceen scheint es nur noch auf *Datura stramonium* übertragbar zu sein, ohne auf dieser Wirtspflanze Symptome hervorzubringen. Es ist nicht bekannt, ob das Virus durch den Samen übertragen wird. Doch muß man sich die Frage vorlegen, wie das Virus nach Berlin gekommen sein kann, nachdem es bisher nur in England, Holland und vielleicht Indien aufgetreten ist. Infolge der hohen Infektiosität ist es aber durchaus

wahrscheinlich, daß hier nicht eine echte Samenübertragung (oder besser gesagt: eine Keimlingsübertragung) vorliegt, sondern daß das Virus durch Verunreinigung der Samenschale mit Fruchtfleischresten übertragen wurde, was für das Tabakmosaik bei Tomatensamen längst bekannt ist. In Holland wird zur Gewinnung von Tomaten- und Gurkensaatgut die Salzsäuremethode vorgeschlagen, die ein schnelles Arbeiten ermöglicht und durch die gründliche Entfernung des Fruchtfleisches auch einen Schutz gegen Virusinfektion gibt. Die von den festen Bestandteilen der Frucht befreite Pulpe mit dem Samen wird in hölzernen Behältern mit Handelssalzsäure (spez. Gewicht 1,14 = 27 Gewichts % HCl) gemengt und zwar auf 100 l Pulpe bei Traubengurken 2—3 l Salzsäure, bei Schlangengurken 2 l, bei Tomaten 2—4 l. Man läßt die Säure etwa 1/2 Stunde einwirken, gießt ab und spült mehrere Male mit Wasser nach. Die Samen werden dann auf Papier getrocknet.



Abb. 2. Symptome des gewöhnlichen Gurkenmosaiks.
(Phot. E. Schälow, Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem.)

Kranke Pflanzen sind vorsichtig zu entfernen und zu vernichten. Es sei nochmals betont, daß das Virus in lebenden und toten Pflanzenteilen infektiös bleibt. Darum müssen auch Wurzeln und abgefallene Blätter beseitigt und vernichtet werden und dürfen nicht etwa auf den Kompost kommen. Da die Übertragung nur durch Berührung erfolgt, ist jedes unnötige Hantieren mit den Pflanzen zu vermeiden. Bevor man nach Berührung kranker Pflanzen wieder an die Arbeit geht, muß man sich sorgfältig die Hände mit Seife reinigen.

Eingegangen am 10. März 1955

Chenopodium quinoa als Testpflanze für das Gurkenmosaik

Von H. A. Uschdraweit, Biologische Bundesanstalt, Institut für Gärtnerische Virusforschung, Berlin-Dahlem

Bei den Arbeiten über die Virosen gärtnerischer Nutzpflanzen ist es vielfach notwendig, das Gurkenmosaik (*Cucumis virus 1* (Doolittle) Smith; *Marmor cucumeris* H.) zu identifizieren. Als Testpflanzen können nach der bisher vorliegenden Literatur u. a. *Cucumis sativus, Chenopodium hybridum* und *Vigna sinensis* dienen. Tjallingii (1952) hat die Möglichkeiten zusammengestellt, und seine Erfahrungen stimmen im wesentlichen mit den unsrigen überein. *Cucumis sativus* erkrankt nach Inokulation der Keimblätter häufig mit chlorotischen Primärläsionen und später systemisch mit Mosaikerscheinungen der Laubblätter. Nachteilig ist, daß nur junge Pflanzen eindeutige Symptome geben ud daher nur kurze Zeit brauchbar sind; man kann sie also nicht auf Vorrat anziehen. *Chenopodium hybridum* und *Vigna sinensis* empfehlen sich durch die rasche Symptomausbildung; auf den mit Preßsaft abgeriebenen Blättern beider Pflanzen erscheinen recht charakteristische Primärläsionen nach wenigen Tagen. *Chenopodium hybridum* hatte jedoch in unseren Versuchen den Nachteil, sehr ungleich zu keimen, auch vertrug es die Topfkultur nicht gut. Bessere Resultate gab *Vigna sinensis,* doch ist die Saatbeschaffung schwierig, da die Samen bei uns im Freiland nicht jedes Jahr reifen und der Samenertrag gering ist. Außerdem reagieren nicht alle Sorten spezifisch und in jeder Jahreszeit. In einigen Fällen traten aber auch ohne Virusinokulation auf den Keimblättern rote Flecke auf, die nicht von den für das Gurkenvirus charakteristischen Lokalläsionen zu unterscheiden waren.

Da die *Chenopodiaceae* und besonders die Gattung *Chenopodium* eine erhebliche Virusanfälligkeit zeigen, lag es nahe, mehrere Arten auf ihre Reaktion zu prüfen.[1]) Es wurden u. a. in den Versuch aufgenommen *Chenopodium amaranticolor* Coster et Reyn., *C. botrys* L., *C. foliosum* (Moench) Aschers., *C. giganteum* D. Don, *C. polyspermum* L., *C. quinoa* Willd. und *C. vulvaria* L.

Diese *Chenopodium*-Arten wurden mit einigen Stämmen des Gurkenmosaiks (GMV), einigen Stämmen des Tabakmosaikvirus (TMV) und einem noch unbeschriebenen Virus von *Ajuga reptans* (AV), das in Vorversuchen auf *C. quinoa* eine schwere systemische Erkrankung hervorgerufen hatte, infiziert, um festzustellen, ob auf einer dieser Arten eine typische Reaktion erfolgen würde. Einige Arten keimten sehr ungleich, wuchsen im Topf unbefriedigend und kamen sehr frühzeitig ins Blühstadium, so daß nicht ausführlich über den Infektionserfolg berichtet werden soll. Die Inokulation erfolgte unter Verwendung von Karborund mit rohem Preßsaft von *Nicotiana glutinosa* für GMV, von *N. tabacum* „Samsun" für TMV und von *Ajuga reptans* für AV. Die saftige Struktur der *Chenopodium*-Blätter macht vorsichtiges Arbeiten notwendig, damit mechanische Verletzungen vermieden werden; daher empfiehlt es sich, den Preßsaft mit dem Finger aufzutragen.

Von den genannten Arten reagieren *C. amaranticolor, C. giganteum* und *C. quinoa* auf GMV durch nekrotische Primärläsionen ohne systemische Erkrankungen, *C. botrys* und *C. vulvaria* überhaupt nicht. TMV rief auf allen *Chenopodiaceae* teils chlorotische *(C. quinoa!)*, teils nekrotische Primärläsionen hervor. Auch hier blieb die systemische Erkrankung meistens aus, nur *C. foliosum* und *C. polyspermum* zeigten sowohl bei Infektion mit TMV wie mit GMV verdächtige Folgeerscheinungen, die jedoch nicht weiter studiert

[1]) Die Arbeiten wurden mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt, der auch an dieser Stelle gedankt sei.

wurden. Auf AV reagierten alle genannten Arten mit chlorotisch-nekrotischen Läsionen und einer eindeutigen schweren systemischen Erkrankung.

Das günstigste Resultat wurde bei *C. quinoa* erzielt. Diese alte Kulturpflanze der Hochgebirge Südamerikas, die als „Reismelde" auch gelegentlich in Europa propagiert wurde, bereitet bei der Anzucht im Laufe des Jahres von März bis Oktober keine Schwierigkeiten und läßt sich bei geeigneter Zusatzbeleuchtung auch in den Wintermonaten anziehen. Die Pflanzen können bis zur Samenreife im Topf gehalten werden. Der Samenanbau im Freiland ist ohne weiteres möglich. Eine Samenübertragung der zahlreichen Viren, für die *C. quinoa* auch systemisch anfällig ist, konnte bei den vielen Exemplaren, die wir z. T. absichtlich aus Saatgut von kranken Mutterpflanzen herangezogen haben, nicht festgestellt werden. *C. quinoa* reagierte auf Inokulation mit GMV mit Primärläsionen, die sich oft schon nach 48 Stunden deutlich als kleine Dellen auf der Blattspreite abzeichnen. Sie werden nach etwa 4 Tagen nekrotisch mit heller Mitte, einem braungelben (ockerfarbenen) nekrotischen Ring und einer chlorotischen Zone mit einem Durchmesser von 2—3 mm. Je nach Jahreszeit und Alter der Abreibeblätter variieren die Erscheinungen etwas, so daß z. B. auch die Mitte ockerfarben bleibt. Abb. 1 zeigt ein junges und ein schon vergilbendes Blatt mit nekrotischen Primärläsionen. Das GMV bleibt auf die Läsionen beschränkt, systemische Erkrankung kommt unter normalen Umständen nicht vor.



Abb. 1. Nekrotische Primärläsionen auf Blättern von *Chenopodium quinoa* nach Inokulation mit Gurkenmosaikvirus.
(Phot. E. Schälow, Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem.)

Im Laufe unserer Untersuchungen wurde GMV der verschiedensten Herkünfte, wie z. B. *Cucumis, Dahlia, Chrysanthemum, Campanula* u. a., mittels *C. quinoa* untersucht. In allen diesen Fällen trat die oben beschriebene Reaktion mit nur geringen Abweichungen ein. Die bisher einzige Ausnahme macht ein Gelbstamm des GMV, der wahrscheinlich mit dem Teststamm von Price identisch ist; dieser ruft gelegentlich nur ausgesprochen gelbe chlorotische Primärläsionen hervor. Auf TMV reagiert *C. quinoa*, wie bereits oben erwähnt, mit gelben bis gelbgrünen Primärläsionen, die sich deutlich von den normalen ockerfarbenen nekrotischen Läsionen durch GMV unterscheiden, nicht aber von denen des Gelbstammes von GMV. Daher empfiehlt es sich, in die Versuche einige Pflanzen von *Nicotiana glutinosa* aufzunehmen, die TMV in jedem Falle durch die bekannten nekrotischen Primärläsionen anzeigen, später aber nach etwa 14 Tagen auf GMV durch systemische Erkrankung reagieren und so den Befund auf *C. quinoa* stützen. Bei unseren Untersuchungen der Virosen bei Wild- und Kulturstauden hat uns *C. quinoa* gute Dienste geleistet, wenngleich diese Pflanze, außer auf TMV, auch noch auf andere Viren mit chlorotischen Erscheinungen anspricht. Die nekrotischen GMV-Läsionen sind allerdings mit einiger Übung doch deutlich von anderen zu unterscheiden, weil sie nach unseren bisherigen Erfahrungen die einzigen mit der charakteristischen Ockerfarbe sind.

Auf eine Reihe von meist noch nicht identifizierten Viren reagiert *C. quinoa* systemisch mit mehr oder weniger heftigen Symptomen und erweist sich als eine Testpflanze mit einem außerordentlich großen Reaktionsbereich. Ob sie sich auch zu quantitativen Untersuchungen eignet, wurde noch nicht untersucht.

Literatur

Tjallingii, F.: Onderzoekingen over de mozaiekziekte van de augurk (*Cucumis sativus* L.). Inst. Plantenziektenkund. Onderzoek Wageningen, Meded. **47.** 1952. 117 S., 12 Abb.

Eingegangen am 10. März 1955

Drohen der Bienenzucht Gefahren durch Anwendung wuchsstoffhaltiger Unkrautbekämpfungsmittel?

Von Karl Stute, Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht (BFAK), Celle

Einleitung

An der Lösung der Frage, ob der Bienenzucht durch die Anwendung wuchsstoffhaltiger Unkrautbekämpfungsmittel Gefahren drohen, sind die Vertreter des Pflanzenschutzes und die Imker gleichermaßen interessiert. Die teilweise widersprechenden Ansichten der Wissenschaftler, die Beiträge zu diesem Problem liefern, haben eine erhebliche Unsicherheit und Beunruhigung in der Imkerschaft hervorgerufen. Da die BFAK auf diesem speziellen Gebiete über reichliche Erfahrungen aus eigenen Versuchen und Beobachtungen verfügt, sollen nach Abschluß der letztjährigen Versuche — zugleich im Auftrag des Arbeitskreises (AK) für die Beurteilung der Einwirkung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf Bienen — nachstehende Ausführungen eine zusammenfassende Darstellung bringen.

Zur Bekämpfung von Unkräutern in Getreidebeständen sowie auf Wiesen und Weiden werden z. Z. in allen Ländern vorwiegend drei Wuchsstoffmittelgruppen angewandt, nämlich die Salze der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D), die der 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure (MCPA, in den nordischen Ländern 4K-2M) und die der 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure (2,4,5-T) oder deren Kombinationen. Die in den Gebrauchspräparaten enthaltenen Emulgatoren mögen

von Fall zu Fall verschieden sein; da es sich aber um eindeutig nicht toxisch wirkende Stoffe handelt, ist mit einer Schädigung der Bienen durch diese Beimengungen nicht zu rechnen. Der Einwand, in einigen Ländern (Dänemark, Norwegen) würden größere Wirkstoffmengen auf die Flächeneinheit ausgebracht als etwa in Deutschland, trifft nicht zu; denn mit einer Erhöhung der Konzentration der Spritzlösung geht als Folge der Spritztechnik (Flugzeugeinsatz) eine Verkleinerung der Brühemenge Hand in Hand. Daher bleibt die je Flächeneinheit verspritzte Wirkstoffmenge annähernd gleich groß. Jeder Landwirt, der die Unkräuter in seinen Getreidebeständen vernichten will, wird zudem strengstens darauf achten, die Wirkstoffkonzentration nicht höher zu wählen, als sie vorgeschrieben ist, da neben einer unnötigen Geldausgabe vor allem auch eine Schädigung der Nutzpflanzen eintreten würde.

Prüfungsmöglichkeiten für die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Bienen

Die Wirkung irgendwelcher Präparate auf die Honigbiene (*Apis mellifica* L.) wird durch verschiedenartige Versuchsmethoden geprüft. Sog. „Käfigversuche" lassen unter den verschiedensten Laboratoriumsbedingungen orientierende Schlüsse über das Verhalten der Bienen zu. Auf diese Weise kann die Kontakt-, Fraß- und Atemgiftwirkung der Substanzen geprüft und ihre Einwirkungszeit bei verschiedener Versuchstemperatur usw. innerhalb gewisser Grenzen variiert werden. Man muß sich jedoch bei den Käfigversuchen über die Grenzen der Zulässigkeit von Schlußfolgerungen aus den Ergebnissen klar werden, darf sie keinesfalls überschätzen und aus ihnen allein keine endgültigen Schlüsse hinsichtlich Bienengefährlichkeit oder -ungefährlichkeit ziehen.

„Zeltversuche" in Drahtkäfigen mit Abmessungen zwischen 3×2 m und 5×3 m Grundfläche bei 2 m Höhe entsprechen annähernd den Freilandverhältnissen. Kleine Versuchsvölkchen fliegen sich auf die unter dem Zelt befindlichen blühenden Pflanzen ein, die dann mit dem zu prüfenden Stoff behandelt werden. Das Verhalten der Bienen wird dann genau beobachtet. Diese Versuchsordnung ist für die Prüfung solcher Mittel geeignet, bei denen auf Grund der Vorversuche eine Bienengefährlichkeit wahrscheinlich ist.

„Freilandversuche" können endlich die Verhältnisse wiedergeben, wie sie bei der Anwendung des Mittels in der Praxis des Pflanzenschutzes auftreten.

Bisherige Ergebnisse verschiedener Autoren

Die Ansichten über die Einwirkung der hormonhaltigen Wuchsstoffe auf die Honigbiene weichen in der Literatur stark voneinander ab. So schließen Bröker (1950), Johnsen (1950), Palm (1949) und Wahlin (1950) aus Fütterungsversuchen in Käfigen auf eine „Bienengefährlichkeit". Einige andere Autoren wie Böttcher (1953), Eckert (1948), Nietzke (1951), Palmer-Jones (1950), Smith (1952) und Wenzel (1953), von denen außer Ergebnissen aus Käfigversuchen auch solche aus Zelt- und Freilandprüfungen vorliegen, vertreten die Ansicht, die Hormonmittel seien „bienenungefährlich", eine Gefährdung der Bienen sei also bei Einhaltung der vorgeschriebenen Anwendungskonzentrationen nicht zu befürchten. Die Versuchsansteller sind sich darüber einig, daß die zur Unkrautvernichtung angewandten Mittel weder eine Kontakt- noch eine Atem-, sondern nur eine Fraßgiftwirkung besitzen.

Vergleicht man nun einmal die in den vorliegenden Arbeiten enthaltenen zahlenmäßigen Angaben über die LD_{50} in mcg (1 mcg = 1/1000 mg), wobei die LD_{50} eine 50%ige Abtötung der Versuchsbienen innerhalb von 72 Stunden unter Laboratoriumsbedingungen bewirkt, so bietet sich ein besonders beachtenswertes Bild. Die LD_{50}-Werte werden zwischen 66 mcg (Hämmer 1953) und 100 mcg (Wenzel 1953) für die verschiedenen Wirkstoffgruppen angegeben, zeigen also für derartige Versuche keine nennenswerten Abweichungen voneinander. Demgegenüber sei auf das Toxaphen hingewiesen, das auf Grund des reichen Versuchsmaterials aus der Liste der sogenannten bienengefährlichen Präparate gestrichen werden konnte. Dabei besitzt dieses Mittel neben einer Fraß- sogar noch eine Kontaktgiftwirkung, und zwar liegt die LD_{50} nach Literaturangaben, übertragen auf das Körpergewicht der Biene, für beide Applikationsarten bei etwa 10 mcg, beträgt also 1/10 der für die Wuchsstoffe ermittelten LD_{50}. Aus diesen Zahlenwerten ergibt sich zweierlei: einmal, daß die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Bienen nicht allein aus Ergebnissen von Käfigversuchen beurteilt werden kann, und zum anderen, daß nach den Erfahrungen, die bisher bei den Versuchen zur Prüfung der Fraßgiftwirkung bei Bienen gemacht worden sind, kein Versuchsansteller bei Ermittlung einer LD_{50} von annähernd 100 mcg einen Stoff als bienengefährlich erklären würde, wenn nicht noch andere schädigende Eigenschaften vorliegen.

Aus der Praxis des Pflanzenschutzes sind schließlich auch keine positiv nachweisbaren Schadensfälle als Folgen einer Anwendung von kupferhaltigen Mitteln bekannt geworden, obwohl nach Borchert (1930) die geringste schädlich wirkende Kupfermenge 9 mcg beträgt und damit etwa eine Zehnerpotenz tiefer liegt als die der wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmittel.

Um so weniger ist nach diesen Feststellungen mit einer Gefährdung der Bienen durch die wuchsstoffhaltigen Mittel zu rechnen.

Ergebnisse aus eigenen Versuchen der BFAK

a) Käfigversuche

1. Prüfung der Kontaktgiftwirkung (30. 6. bis 12. 7. 1950)

Dünne Pappunterlagen wurden mit 0,15%igen und 0,30%igen Lösungen von Hedonal und 2,4-Dichlorphenol-Na (einem eventuellen Verunreinigungsprodukt der 2,4-D-Mittel) 5 Minuten lang getränkt, an der Luft getrocknet und in die Versuchskästchen eingeschoben. 20 Bienen befanden sich bei 34° C (Thermostat) in den Käfigen, erhielten als Futter eine wäßrige Zuckerlösung (1:1) und konnten 7 Tage lang auf den Platten laufen.

Ergebnis: Innerhalb der Versuchszeit zeigte sich kein Unterschied gegenüber den Kontrollen. Bei beiden Präparaten lag demnach keine Kontaktgiftwirkung vor.

2. Bespritzen der Bienen (22. bis 30. 9. 1950)

Je 20 Bienen wurden am Flugloch abgefangen, gezeichnet, mit 0,1%iger Versuchslösung bespritzt, freigelassen und am Flugloch beobachtet. Die Flugstrecke betrug etwa 50 m. Es wurden mehrere Präparate geprüft, und zwar das U 46 (alt — bräunlich gefärbtes Pulver), gereinigte U 46-Produkte, nämlich U 46 rein und U 46 reinst, das U 46 Fluid und außerdem Hedonal und Dichlorphenolnatrium.

Ergebnis: Es konnte kein Abstechen von Versuchsbienen, die mit Lösungen mehrerer hormonaler Wuchsstoffe bespritzt wurden, beobachtet werden.

3. Prüfung der Fraßgiftwirkung (3. 7. bis 6. 9. 1950)

Folgende Präparate wurden auf Fraßgiftwirkung bei Bienen geprüft: U 46 (alt), U 46 (neu — rötlich gefärbtes Pulver), U 46 rein, U 46 reinst, U 46 Fluid (Aminsalz der 2,4-D-Säure), U 46/M-Fluid (Aminsalz der MCPA-Säure), U 46 Spezial (ölartiger Ester der 2,4-D + 2,4,5-T-Säuren), Hedonal; ferner als vermeintliche Verunreinigungen dieser Mittel: Di- und Trichlorphenolnatrium. Da u. a. vermutet wurde, die angenommenen Schäden

könnten durch Lösungen, die mehrere Tage gestanden hatten, bevor sie ausgespritzt wurden, entstanden sein, verfütterten wir nicht nur frische Versuchslösungen, sondern auch solche, die 1—6 Tage alt waren. Es konnte gezeigt werden, daß das Alter der Versuchslösungen keinen Einfluß auf die Wirkung der Wuchsstoffe gegenüber Bienen hat. Ebensowenig zeigten sich Unterschiede im physiologischen Verhalten der Versuchsbienen, wenn sie direkt nach dem Abfangen mit den Versuchslösungen gefüttert wurden, wenn sie 1 bis 2½ Stunden vor der Fütterung hungern mußten oder wenn ihnen zunächst Zuckerlösung und erst nach 24 Stunden die Hormonlösungen gereicht wurden.

Tab. 1 gibt unsere eigenen Versuchsergebnisse zur Prüfung der Fraßgiftwirkung wieder.

Tabelle 1

Eigene Ergebnisse zur Ermittlung der LD_{50} in Käfigversuchen

Präparat	Wirkstoff	Temp. °C	LD 50 (mcg) (bezog. auf den rein. Wirkstoff)
U 46 (alt)	Na-Salz der 2,4 D-Säure	25	ca. 90
		30	ca. 110
		34	ca. 100
U 46 (neu)	„	34	ca. 90
U 46 (rein)	„	34	ca. 130
U 46 (reinst)	„	30	ca. 70
		34	ca. 80
U 46 Fluid	Aminsalz der 2,4-D-Säure	34	ca. 130
U 46/M-Fluid	„ der MCPA-Säure	34	ca. 120
U 46 Spezial	2,4-D + 2,4,5 T-Ester	34	ca. 140
Hedonal	Na-Salz der 2,4-D-Säure	25	ca. 100
		30	ca. 120
		34	ca. 110
Dichlorphenolnatrium		34	ca. 200
Trichlorphenolnatrium		34	ca. 250
Herbatox M 25[1])	Na-Salz d. 4K-2M-Säure	25	ca. 100
Natriumchlorid (Kochsalz)		34	ca. 250
Eisensulfat ($Fe\,SO_4 \cdot 7\,H_2O$)		34	ca. 75

[1]) Das Präparat Herbatox M 25 wurde im Sommer 1954 in einer maximalen Konzentration von 14 l/ha bei einer Spritzmenge von 600 l/ha, entsprechend 2,3 %, geprüft.

Die LD_{50}-Werte der Tab. 1 beziehen sich auf eine 50%ige Mortalität der gekäfigten Bienen innerhalb von 72 Stunden und sind Mittelwerte aus jeweils 5 Einzelbestimmungen. Die Abweichungen der einzelnen Werte vom Mittelwert liegen bei unseren Messungen etwa um ± 20 mcg. Eine Temperaturabhängigkeit der LD_{50} konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Die eventuell auftretenden Begleitstoffe (Di- und Trichlorphenolnatrium) können nach unseren Ergebnissen keineswegs für eine Bienengefährdung in Frage kommen, da deren LD_{50} fast doppelt so groß ist wie die der Wuchsstoffe. Es ist außerdem aus der Tabelle 1 klar ersichtlich, daß selbst eindeutig „bienenungefährliche" Chemikalien — wie Kochsalz und Eisenvitriol — in annähernd gleichen Mengen zu einem 50%igen Totenfall bei Bienen führen können wie die fraglichen Wuchsstoffe. Diese absichtlich sehr ausführlich gehaltenen Darlegungen zur Frage der Fraßgiftwirkung der hormonalen Unkrautbekämpfungsmittel beweisen wohl mit aller Deutlichkeit, daß die bisherigen Stoffe, selbst die in Dänemark im Handel befindlichen Präparate, als „bienenungefährlich" angesehen werden können. Die dänischen und deutschen Untersuchungsergebnisse stimmen dabei im Rahmen der biologischen Schwankungsbreite weitgehend überein.

Ergebnis: Eine Fraßgiftwirkung der hormonhaltigen Wuchsstoffe auf Bienen in den Konzentrationen, wie sie in der Praxis benutzt werden, kann mit Sicherheit als ausgeschlossen gelten.

4. Prüfung der Wirkung auf die Flugfähigkeit und das Orientierungsvermögen der Bienen.

Nach Böttcher (1953) wird die Heimkehrfähigkeit der Bienen bei Aufnahme 0,1 %iger U 46-Lösung nicht merklich beeinflußt.

In unseren Versuchen wurde eine größere Zahl Bienen (60—70) auf einen etwa 600 m entfernten Futterplatz dressiert und dort bei der Futteraufnahme gezeichnet. Nachdem sich die Bienen eingeflogen hatten, wurde die Zuckerlösung durch eine 0,1 %ige Hedonallösung in Zuckerwasser (1:1) ersetzt; die Bienen wurden nochmals gezeichnet. Sowohl nach Aufnahme der reinen Zuckerlösung als auch der Versuchssubstanz war kein Unterschied in der Anzahl der zurückkehrenden Bienen festzustellen.

Ergebnis: Eine Beeinträchtigung der Flugfähigkeit und des Orientierungsvermögens tritt also nach Aufnahme einer 0,1 %igen Hedonallösung nicht ein.

b) Zeltversuche (Flugkäfige)

Die Zahl der in der Literatur mitgeteilten, mit hormonalen Unkrautbekämpfungsmitteln durchgeführten Zeltversuche ist bei weitem nicht so groß wie die der Käfigversuche. Böttcher (1953) kam auf Grund seiner Zeltversuche zu dem Schluß, daß selbst bei 10facher Überdosierung (1 % U 46) keine Schäden an Brut und Bienen eintraten. Eine Wiederholung mit 1,5 %iger U 46-Lösung ergab, vorzugsweise bei der Brut, eine geringe Schädigung, die ihrem Umfang nach jedoch als belanglos angesehen wurde. Zu ähnlichen Schlüssen gelangte Wenzel (1953) bei Anwendung von „M 52 flüssig"-Lösungen in Konzentrationen bis zu 3%. Nach seinen Ergebnissen ist dieses Präparat ebenfalls bienenungefährlich. Im Jahr 1953 untersuchte Böttcher (briefl. Mitt.) noch die Wirkung des U 46 Fluid und des dänischen Präparates Herbatox M, letzteres in 0,8 %iger Lösung, und konnte auch bei diesen Präparaten keine schädigende Wirkung auf Bienen feststellen.

Tabelle 2

Ergebnisse aus Zeltversuchen

Präparat	Anwendungskonzentration (%)	Größe der behandelten Fläche (qm)	Behandelte Pflanzenart	Tag und Stunde der Behandlung	Beobachtungszeit (Tage)	Zahl der toten Bienen
M 52	0,2	6	Reseda	22. 7. 1952 11.50 Uhr	3	6
U 46 Fluid	0,2	6	Phacelia	22. 7. 1952 11.50 Uhr	3	11
U 46 Spezial	0,2	6	Senf	22. 7. 1952 11.50 Uhr	3	8
U 46 Fluid	0,2	6	Raps	26. 8. 1952 9.30 Uhr	3	4
Hedonal	0,2 0,4*)	6	Phacelia	29. 6. 1953 11.30 Uhr 15.00 Uhr	2	0
Weedone (50 % Wirkstoff)	0,35 0,60*)	6	Phacelia	29. 6. 1953 11.30 Uhr 15.00 Uhr	2	0
Herbatox D**)	0,50 1,00*)	6	Phacelia	29. 6. 1953 11.30 Uhr 15.00 Uhr	2	0
Disol D 80**)	0,22 0,44*)	6	Phacelia	29. 6. 1953 11.30 Uhr 15.00 Uhr	2	0

*) Nach etwa 3 Stunden wurde die Behandlung mit einer annähernd doppelten Konzentration wiederholt.

**) Dänische Präparate auf der Basis der wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmittel.

Unsere Zeltversuche bestätigten die Aussagen von Böttcher (1953) und Wenzel (1953) für einige andere Präparate. Im einzelnen sind die Ergebnisse in Tab. 2 zusammengefaßt.

Die Spritzungen erfolgten während des Bienenfluges. Bei den Kontrollversuchen, Spritzung der blühenden Pflanzen nur mit Wasser, zeigte sich kein Totenfall.

Ergebnis: Trotz einer gegenüber der vorgeschriebenen mehrfach verstärkten Anwendungskonzentration zeigten sich bei den geprüften Präparaten keine Schädigungen an den Versuchsvölkchen.

c) Freilandversuche

Böttcher (1953) führte im September 1950 und im Juli 1951 je einen Großversuch auf blühendem Senf durch. Dabei stellte sich heraus, daß selbst in 10fach verstärkter Konzentration das U 46 keine Schadwirkungen auf die Versuchsbienenvölker ausübte.

Evenius und Stute (1953) kamen nach Ergebnissen aus Zelt- und Freilandversuchen mit M 52 zu dem Schluß, daß bei Anwendung von M 52 in vorgeschriebener Konzentration eine Schädigung der Bienen nicht zu erwarten ist.

Die Freilandversuche, die die BFAK im Herbst 1952 in der Nähe von Celle durchführte, sind nachstehend kurz zusammengefaßt:

I. Bespritzung von blühendem Senf mit Hedonal beim Bauern Hoppenstedt in Altenhagen am 25. 9. 1951.

Wetterlage: Ost- bis Südostwind, Windstärke 1—2. Bewölkung: $^{3}/_{10}$ bis $^{5}/_{10}$, Temperatur: 11 Uhr 18° C, 15 Uhr 19,5° C und 17 Uhr 15° C.

Zwischen 11.25 und 12.30 Uhr wurde der blühende Senf mit Hedonal in einer Konzentration von 0,25 % gespritzt. Vor der Spritzung flogen zwei bis drei Bienen auf je 1 qm Senfblüten. Nach der Spritzung war der Flug unverändert. Gegen 14.30 Uhr ließen die Pflanzen die Köpfe hängen. Um 16.30 Uhr stellten die Bienen den Beflug ein. An den Bienenständen konnten keine Veränderungen festgestellt werden. Am nächsten Tage gegen 11 Uhr herrschte schwacher Beflug.

Ergebnis: An den vier Versuchsvölkern war auch in späterer Zeit keine Schädigung zu erkennen. In der Nähe des Versuchsfeldes waren 32 Völker eines Imkers stationiert. Totenfall und Brutschäden konnten auch an diesen Völkern nicht beobachtet werden.

II. Spritzung von blühendem Raps mit Hedonal beim Bauern Vieth in Altencelle am 5. 10. 1951.

Wetterlage: Ost- bis Nordostwind, Windstärke: 2—3, Bewölkung $^{1}/_{10}$ bis $^{2}/_{10}$, Temperaturen: 11 Uhr 14° C, 13 Uhr 16° C, 17 Uhr 15° C.

Es wurde während des Bienenfluges eine 3000 qm große blühende Rapsfläche mit einer 0,5 %igen Hedonallösung bespritzt. Der Beflug vor der Spritzung betrug 2—3 Bienen je qm. Der Raps honigte. Die Spritzung fand von 12.30 Uhr an statt. Der Beflug setzte gleich nach der Bespritzung wieder ein. Zahl der Bienen je qm während dieser Zeit 6 bis 10. Gegen 16 Uhr ließ der Bienenbeflug nach. Nach 17 Uhr ließen die behandelten Rapspflanzen die Köpfe etwas hängen. Am folgenden Tage gegen 13 Uhr herrschte nur schwacher Beflug. Das Versuchsvolk blieb bis zum 11. Oktober 1951 in der Nähe des Feldes.

Ergebnis: Nach Ablauf dieser Versuchszeit und auch späterhin wurden keine Veränderungen an dem Versuchsbienenvolk festgestellt.

d) Wirkung der wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmittel auf physiologisch geschwächte Völker

Ein besonders gelagerter Schadensfall aus dem Gebiete der Eifel im Jahr 1953 sollte auf seine Ursachen durch entsprechende Versuche der BFAK nachgeprüft werden. In dem betreffenden Gebiete befanden sich nach einer Schlechtwetterperiode die Bienenvölker in einem physiologisch geschwächten Zustand, als ein plötzlicher Witterungswechsel die Unkräuter in den Getreidefeldern innerhalb kurzer Zeit zur Blüte brachte. Die blühenden Pflanzen wurden dann mit wuchsstoffhaltigen Mitteln behandelt. Infolge dieser Aktion sollten etwa 1000 Völker z. T. erheblich geschädigt worden sein. Die BFAK hat deshalb im Jahr 1954 Versuche mit hungernden Völkern durchgeführt.

Ein in der Nähe von Celle befindliches voll blühendes etwa $^{3}/_{4}$ Morgen großes Phaceliafeld wurde mit der üblichen Menge von 1,5 kg/ha Hedonal behandelt. Der nach dieser Behandlung von einem in dem Feld aufgestellten Volk eingetragene Phaceliapollen und der Honig wurden in einen brutstarken 5-Waben-Ableger ohne jede Futterreserve eingefüttert. Der Ableger befand sich in einem unserer Flugzelte. Zum Vergleich erhielten 2 gleich starke Völkchen eine 0,05 %ige Hedonallösung in Zuckerwasser und ein Kontrollvölkchen nur Zuckerlösung als Nahrung. Die Futtergefäße befanden sich auf dem Boden der Flugzelte. Die 2 Vergleichsvölkchen waren ohne Pollen und Eiweißnahrung. Nach dem Verbrauch des Phaceliapollens und Honigs erhielten die Versuchsvölker beim Wiedereinsetzen von Verhungerungserscheinungen eine Dauerfütterung mit 0,1 %igem Hedonal in Zuckerwasser. Der Versuch erstreckte sich über 4 Wochen. In der Mitte der Versuchszeit wurde den Völkchen für kurze Zeit Sojamehl als Eiweißnahrung geboten. Die ausführlichen Ergebnisse dieses Versuches werden an anderer Stelle veröffentlicht.

Ergebnis: Irgendwelche auffälligen Unterschiede zwischen den 3 bzw. 4 Völkern konnten bis zur Einwinterung nicht beobachtet werden. Mit diesem Versuch konnte gezeigt werden, daß die Imker auch bei Hungerlage ihrer Völker eine schädliche Wirkung der Hormonmittel nicht zu befürchten brauchen.

Ursachen für die der BFAK gemeldeten Bienenschäden, die angeblich durch die Anwendung von Wuchsstoffen während der Blütezeit entstanden sein sollten

Seit dem Jahre 1951 besteht an der BFAK die Bienenuntersuchungsstelle. Die Zahl der Eingänge auf Grund vermuteter Schädigungen der Bienen durch Anwendung wuchsstoffhaltiger Unkrautbekämpfungsmittel stieg bis zum Jahre 1953, um dann 1954 etwa auf derselben Höhe zu bleiben. Einzelheiten sind aus unseren zusammenfassenden Berichten (Stute 1951, 1952, 1953, 1954) zu entnehmen. Als Ergebnis der Untersuchungen an toten Bienen hat sich gezeigt, daß die Ursachen für die Bienenverluste nicht in der Anwendung der hormonhaltigen Unkrautbekämpfungsmittel während der Blütezeit zu suchen waren, sondern vorwiegend durch die Gelbspritzmittel (Dinitro-o-kresole) bewirkt wurden. Die Gelbspritzmittel besitzen neben einer Fraßgift- auch eine Kontaktgiftwirkung und sind als sehr bienengefährlich anzusehen. Deshalb ist die Gruppe der Nitroalkylphenole auch durch die 3. Bekanntmachung über bienenschädliche Pflanzenschutzmittel vom 24. 3. 1955 in die Gruppe dieser Stoffe aufgenommen worden. Damit werden dann hoffentlich die Bienenschäden durch Vernichtung der Unkräuter ihr Ende finden.

Nachweis der wuchsstoffhaltigen Mittel in toten Bienen

Die BFAK benutzte zum Nachweis der wuchsstoffhaltigen Mittel den vereinfachten Kressewurzeltest. Interessant sind in diesem Zusammenhang Untersuchungen aus dem Jahr 1950 über die Wanderung dieser Mittel im Bienenkörper. Da mit Hilfe des Kressewurzeltestes noch sehr kleine Mengen nachweisbar sind, konnte der Verbleib der Wuchsstoffmittel im Bienen-

körper verfolgt werden. Die damaligen quantitativen Messungen führte G r e v e (Pflanzenschutz-Abteilung der Farbenfabriken Bayer) durch. Er konnte zeigen, daß 48 Stunden nach der Aufnahme hormonhaltiger Mittel diese nicht mehr in der Honigblase, dafür aber im übrigen Bienenkörper nachzuweisen waren.

Während unserer nunmehr 4jährigen Untersuchungstätigkeit zum Nachweis wuchsstoffhaltiger Präparate in eingesandtem Bienenmaterial ist es in keinem Falle gelungen, mehr als etwa 10 mcg Wirkstoff je Biene festzustellen. Solche minimalen Mengen kommen aber für eine Schädigung der Bienen keinesfalls in Frage.

Auf die aus Dänemark gemeldeten Schadensfälle durch Anwendung hormonhaltiger Wuchsstoffe muß an dieser Stelle noch kurz eingegangen werden. H a m m e r (1953) hat versucht, die unterschiedlichen Auffassungen, die vor allem zwischen den deutschen und dänischen Angaben herrschen, dadurch zu begründen, daß die Gebrauchsmengen und die Anwendungskonzentrationen der Unkrautbekämpfungsmittel von Land zu Land verschieden seien. Dieser Einwand wurde bereits in der Einleitung hinreichend geklärt. — Ferner behauptete H a m m e r , die Bedingungen zur Zeit der Spritzungen seien nicht identisch, und schließlich sei der Klimaeinfluß von großer Bedeutung, da der Vergiftungseffekt auf Bienen von der Zeit abhängig sei, die der Spritzbelag auf den blühenden Pflanzen verbleibe. Wie jedoch bekannt ist, dringen die Wuchsstoffmittel rasch in die Pflanzen ein. Das konnte auch durch unsere Zelt- und Freilandversuche unter den verschiedensten Witterungsbedingungen, besonders durch die Wirkung auf die behandelten Pflanzen selbst, hinreichend erwiesen werden; denn eine Beeinflussung des Pflanzenwachstums kann bekanntlich nur eintreten, wenn der Wirkstoff tatsächlich in den Pflanzenkörper eingedrungen ist. Schon einige Stunden nach der Spritzung macht sich aber eine Schädigung der Pflanzen bemerkbar. Daraus muß geschlossen werden, daß zumindest große Anteile des Wirkstoffes durch die Pflanze aufgenommen wurden. Da demnach die Verweilzeit der Wuchsstoffmittel auf den Pflanzen sehr kurz ist, entfällt damit wohl eine Schädigungsmöglichkeit. Wenn ferner angenommen werden kann, daß sich die Wuchsstoffe im Pflanzenkörper verteilen und damit auch im Nektar und Pollen wieder erscheinen, so ist die dorthin gelangte Menge sicherlich so gering, daß die Aufnahme einer tödlichen Menge von mehr als 100 mcg auf diesem Wege ausgeschlossen erscheint.

Die berichteten Vergiftungserscheinungen deuten vielmehr auch in Dänemark auf die Anwendung von Stoffen mit Kontaktgiftwirkung hin. In der Tat werden dort bereits seit längerer Zeit neben den wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmitteln auch in erheblichem Maße die Dinitrokresole angewandt. Diese Angaben wurden uns durch eine der Herstellerfirmen für derartige Präparate gemacht. Anläßlich des XV. Internationalen Bienenzuchtkongresses in Dänemark ergab sich bei einer Erörterung über „Bienenzucht und Pflanzenschutz", daß Untersuchungen an toten Bienen zum Nachweis bienenschädlicher Stoffe bei diesen Schadensfällen nicht vorgenommen, sondern nur auf Grund der Berichte der geschädigten Imker und nach dem Augenschein Rückschlüsse auf die Ursache des Bienensterbens gezogen worden waren. Aus den Vergiftungserscheinungen, die an Hand von Filmaufnahmen gezeigt wurden, ergaben sich weitere Anhaltspunkte dafür, daß die Bienenschäden aller Wahrscheinlichkeit nach durch die Anwendung von Gelbspritzmitteln zur Unkrautbekämpfung entstanden waren.

Schlußbetrachtung

Es kann nach allem die Bienenungefährlichkeit der wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmittel bei sachgemäßer Anwendung als erwiesen gelten. Somit ist die Frage, ob der Bienenzucht durch wuchsstoffhaltige Unkrautbekämpfungsmittel Gefahren drohen, dahingehend zu beantworten, daß die Imker keine Schäden durch die fraglichen Stoffe zu erwarten haben, selbst wenn diese entgegen den Gebrauchsanweisungen der Industrie während der Blüte ausgebracht werden. Letzteres sollte jedoch schon im Interesse des Landwirtes vermieden werden. Die Imker andererseits sollten bei Auftreten eines anomalen Totenfalls in allen Fällen sofort die Bezirksstelle des zuständigen Pflanzenschutzamtes und wenn möglich das nächste Bienenforschungsinstitut oder — im norddeutschen Raum — die BFAK in Celle benachrichtigen, damit eine dieser Stellen mit dem geschädigten Imker zusammen eine Prüfung der Verhältnisse vornehmen kann; denn nur einwandfreie, objektive Beobachtungen vermögen hier weiterzuhelfen.

Der Arbeitskreis (AK) steht auf dem Standpunkt, daß b e i s a c h g e m ä ß e r A n w e n d u n g der Hormonmittel k e i n e B i e n e n s c h ä d e n auftreten können. Er stützt sich dabei auf die Ergebnisse aus ausgedehnten Käfig-, Zelt- und Freilandversuchen, die unter den verschiedensten Bedingungen und mit verschiedenen Präparaten durchgeführt wurden und alle das gleiche Resultat ergaben.

Zusammenfassung

Die Prüfung verschiedener wuchsstoffhaltiger Unkrautbekämpfungsmittel auf Bienen hatte folgendes Ergebnis:

1. Eine Kontakt- und Atemgiftwirkung war nicht festzustellen.
2. Mit Versuchslösungen bespritzte Bienen wurden von den Stockbienen nicht abgestochen.
3. Die 50%ige Mortalität innerhalb von 72 Stunden schwankt für die verschiedenen geprüften Präparate nach Untersuchungen der BFAK zwischen 70 und 140 mcg, bezogen auf den reinen Wirkstoff.
4. Eine Beeinträchtigung der Flugfähigkeit und des Orientierungsvermögens konnte bei den Versuchsbienen nach Aufnahme 0,1%iger Hedonallösung nicht beobachtet werden.
5. In Zeltversuchen ergaben die geprüften Präparate trotz Anwendung mehrfach verstärkter Konzentration — gegenüber der vorgeschriebenen — keine Schädigung an den Versuchsvölkchen.
6. In Freilandversuchen konnte nach Anwendung 0,25—0,5%iger Hedonallösung keine Schädigung an den Bienenvölkern festgestellt werden.
7. Auch bei physiologisch geschwächten Bienenvölkern (Hungerlage) konnte eine schädliche Wirkung der Hormonmittel nicht beobachtet werden.
8. Die Untersuchung eingesandter toter Bienen auf das Vorhandensein wuchsstoffhaltiger Präparate ergab in keinem Falle mehr als etwa 10 mcg Wirkstoff je Biene.
9. Der Arbeitskreis für die Beurteilung der Einwirkung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf Bienen (AK) steht auf dem Standpunkt, daß bei sachgemäßer Anwendung der Hormonmittel keine Bienenschäden auftreten können.

Literaturverzeichnis

B ö t t c h e r , F. K.: Die Wirkung des 2,4 D-haltigen Unkrautbekämpfungsmittels U 46 auf die Honigbiene. Zeitschr. f. Bienenforschg. **2.** 1953, 21—38.

B o r c h e r t , A.: Untersuchungen über die Giftwirkung kupferhaltiger Verbindungen bei den Bienen. Berliner Tierärztl. Wochenschr. **46.** 1930, 84—91.

B r ö k e r , W.: Das Unkrautvertilgungsmittel U 46 und die Bienen. Der Imkerfreund **5.** 1950, 8.

E c k e r t , J. E.: The present relation of agricultural chemicals to beekeeping industry. American Bee Journal **88.** 1948, 129—131, 143—144.

Evenius, J. und Stute, K.: Versuche über die Einwirkung des Unkrautbekämpfungsmittels M 52 (Schering) auf die Honigbienen. Deutsch. Bienenwirtschaft (Nürnberg) **4.** 1953, 135—137.
Hammer, O.: Hormone weed-killers and bees. Research (London) **6.** 1953, 151—153.
Hammer, O.: Endnu lidt om Biforgiftningerne. Tidsskrift for Biavl **87.** 1953, 23—24.
Johnsen, P.: Versuche über die Giftigkeit der Hormonpräparate gegenüber den Bienen. Anz. Schädlingskde. **23.** 1950, 187—189 (Übersetzung durch Kelch, H.).
Nietzke, G.: U 46 und Bienenschäden. Anz. f. Schädlingskde. **24.** 1951, 168—169.
Palm, O.: Das Unkrautbekämpfungsmittel U 46 in seiner Auswirkung auf die Bienen. Der Imkerfreund **4.** 1949, 224.
Palmer-Jones, T.: Chemical weed-killers and the beekeeping industry. New Zealand Beekeeper **12.** 1950, 2.
Smith, M. V.: Weed killing sprays versus bees. Canadian Bee Journal **60.** 1952, 16—17.
Stute, K.: Aufgaben, Erfahrungen und Ziele der Zentralforschungsstelle zur Ermittlung von Bienenvergiftungen bei der BFAK in Celle. Südwestdeutscher Imker **3.** 1951, 258—261.
— Bericht über die Ergebnisse der chemischen Bienenuntersuchungsstelle aus dem Jahr 1951. Deutsche Bienenwirtschaft **3.** 1952, 26—28.
— Untersuchungsergebnisse über die Bienenschäden 1952. Deutsch. Bienenzeitung (Berlin) **8.** 1953, 76—79.
— Untersuchungsergebnisse über die Bienenschäden 1953. Deutsch. Bienenwirtschaft **5.** 1954, 88—90.
— Unkrautbekämpfung mit wuchsstoffhaltigen Mitteln und Bienenzucht. Deutsch. Kleintier-Züchter (Gemischte Ausgabe) **8.** 1954, 6. Sonderdruck: BASF-Mitteilungen für den Pflanzenschutz Nr. 1. 1954. 4 S.
Wahlin, B.: Bina och hormonderivaten. Växtskyddsnotiser **14.** 1950, 45—48.
Wenzel, Fr.: Untersuchungen über die Bienengefährlichkeit des Wuchsstoffmittels M 52. Anz. f. Schädlingskde. **26.** 1953, 169—172.

Eingegangen am 24. Mai 1955

MITTEILUNGEN

Anmeldung zur Haupt- bzw. Vorprüfung bei der Biologischen Bundesanstalt

Für die Anmeldung von Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmitteln zur amtlichen Prüfung im Weinbau und im Forst sowie gegen Vorratsschädlinge und Ratten sind die bisherigen Antragsformulare mit einem besonderen Aufdruck versehen worden. Die neuen Vordrucke können bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft — Abteilung für Pflanzenschutzmittel- und Geräteprüfung —, Braunschweig, Messeweg 11/12, angefordert werden und sind ab sofort für die genannten Anmeldungen zu benutzen. Für die Anmeldung von Mitteln zum allgemeinen Pflanzenschutz (Obst-, Garten- und Ackerbau) sind die bisherigen Antragsformulare ohne Aufdruck weiter zu verwenden.

---

2. nematologischer Kursus in Münster (Westf.)

In den Räumen des Pflanzenschutzamtes Münster (Westf.) wurde am 21. und 22. Juni 1955 der 2. nematologische Kursus abgehalten. In diesem Lehrgang, der für technische Kräfte der Pflanzenschutzämter und anderer Institute bestimmt war, wurden in erster Linie praktische Fragen der Untersuchungsmethoden behandelt. In der für den Spätherbst vorgesehenen Arbeitstagung für Sachbearbeiter und Referenten werden dagegen grundsätzliche Fragen im Vordergrund stehen. Durch diese Teilung soll eine einheitliche und eingehendere Behandlung der verschiedenen Gebiete der Phytonematologie erreicht werden. Nach einer Begrüßung der 26 Teilnehmer durch den Leiter des Instituts für Hackfruchtbau der Biologischen Bundesanstalt, Regierungsrat Dr. H. Goffart, und den Direktor des Pflanzenschutzamtes Münster (Westf.), Oberlandwirtschaftsrat Dr. A. Winkelmann, sprach Dr. Goffart eingehend über die Systematik und Biologie der wichtigsten pflanzenschädlichen Nematoden. Nachmittags gab Dr. B. Weischer (Institut für Hackfruchtbau der Biologischen Bundesanstalt) eine Einführung in die gebräuchlichen Methoden zur Feststellung von Nematodenbefall. Anschließend konnten die Teilnehmer die einzelnen Verfahren in praktischen Übungen selbst durchführen. Am 2. Tage hielt Dr. Goffart einen Vortrag über das Erkennen und Bestimmen zystenbildender Nematoden. Danach sprach Dr. Weischer über die verschiedenen Methoden der Befallsermittlung bei diesen Arten, besonders im Boden. Am Schluß des Vormittags fand eine Besichtigung des Pflanzenschutzamtes statt. Nachmittags wurden die besprochenen Untersuchungsverfahren und das Bestimmen von Zysten praktisch geübt. In den Diskussionen wurden außerdem zahlreiche Einzelfragen behandelt. Etliche Teilnehmer besichtigten noch das Institut für Hackfruchtbau, um einige Spezialeinrichtungen kennen zu lernen.

B. Weischer (Münster/Westf.)

3. Internationales Symposium über pflanzenschädliche Nematoden

In der Zeit vom 29. Juni bis zum 5. Juli 1955 fand in Wageningen (Holland) das 3. Internationale Symposium über pflanzenschädliche Nematoden statt. Rund 100 Wissenschaftler aus 16 Ländern waren zusammengekommen, um über Probleme und Fortschritte der Phytonematologie zu diskutieren. In den Vorträgen des ersten Tages wurden neuere Methoden aus verschiedenen Gebieten erörtert, so z. B. die Behandlung von Exportpflanzen zur Abtötung anhaftender Zysten, die Prüfung und Beurteilung nematizider Mittel, ökologische Bodenuntersuchung u. a. m. Die lebhaften Diskussionen zeigten die Aktualität gerade der methodischen Fragen. Im Mittelpunkt des zweiten Tages standen die zystenbildenden Nematoden, besonders *Heterodera rostochiensis* und *H. schachtii*. Vor allem wird der Kartoffelnematode immer mehr zu einem internationalen Problem. Neben der direkten chemischen Bekämpfung, der unter mitteleuropäischen Verhältnissen nur eine begrenzte Bedeutung zukommt, sind besonders zwei Wege interessant, auf denen man Versuche anstellt. Der erste ist die Entwicklung sog. Lockstoffe, durch die die Larven in Abwesenheit einer Wirtspflanze zum Verlassen der Zyste veranlaßt werden und dann im Boden zugrunde gehen. Der zweite Weg ist die Züchtung nematodenresistenter Kartoffelsorten durch Einkreuzen peruanischer Wildformen. Dabei liegt die Schwierigkeit nicht bei der Resistenz, sondern in der Kombination der Resistenz mit den Faktoren des Marktwertes. Auch die biologische Bekämpfung schädlicher Nematoden mit niederen Organismen wurde diskutiert. Die Vorträge des dritten Tages beschäftigten sich mit *Ditylenchus*-Arten (Stengelälchen). Bei dieser Gattung stehen der wirksamen Bekämpfung noch erhebliche taxonomische Schwierigkeiten im Wege. Das Problem der Rassen- und Artbildung bedarf hier noch eingehender Klärung.

Der Sonntag war vortragsfrei. Es wurde Gelegenheit geboten, Landschaft, Kunst und Volkstum kennenzulernen. Am vierten und letzten Vortragstage wurden ektoparasitische Nematoden und die Gattung *Meloidogyne* behandelt. Die als Ektoparasiten lebenden Nematoden, deren phytopathologische Bedeutung erst in den letzten Jahren richtig erkannt wurde, spielen vor allem in Baumschulen, Obstplantagen, Blumenzwiebelkulturen u. ä. eine große wirtschaftliche Rolle.

Die Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne* spp.) richten besonders in tropischen und subtropischen Gebieten großen Schaden an. Die Bekämpfung wird durch die hohe Anzahl von Wirtspflanzen sehr erschwert. Diese Nematoden können in natürlichen Pflanzenformationen, z. B. tropischen Urwäldern, so stark vorhanden sein, daß selbst auf frisch gerodeten und urbar gemachten Flächen ein wirtschaftlicher Anbau vieler Kulturpflanzen unmöglich ist. Auch bei dieser Gattung erfordern die Probleme der Wirtspflanzen und der Artabgrenzung noch intensive Forschungsarbeit. Die Vorträge wurden ergänzt durch Besichtigungen und Demonstrationen in den Laboratorien der holländischen Nematologen.

Während des Symposiums wurde ein Komitee aus führenden Wissenschaftlern gebildet, das die beschlossene Schaffung einer Vereinigung europäischer Nematologen realisieren und künftige internationale Arbeitstagungen vorbereiten soll. Außerdem wurde das Erscheinen einer neuen internationalen wissenschaftlichen Zeitschrift „Nematologica" angekündigt.

Die Tage standen ganz im Zeichen eines sehr intensiven Erfahrungsaustausches in einer freundschaftlichen internationalen Atmosphäre. Dabei verdient die ausgezeichnete Lösung aller organisatorischen Fragen durch die Gastgeber besondere Erwähnung. B. Weischer (Münster/Westf.)

---

10. Internationaler Entomologenkongreß

Vom 17. bis 25. August 1956 wird unter dem Vorsitz von Dr. W. R. Thompson der 10. Internationale Entomologenkongreß an der McGill University und der University of Montreal in Montreal, Canada, abgehalten. Die für den Kongreß vorgesehenen Fachgebiete umspannen den Gesamtbereich der reinen und angewandten Entomologie. Neben Problemen der Systematik, Morphologie und Anatomie, der Physiologie, Ökologie, Geographie, Genetik und Paläontologie der Insekten (und Arachnoideen) werden auch Fragen der landwirtschaftlichen, gartenbaulichen und Forstentomologie, der medizinischen und Veterinärentomologie, des Vorratsschutzes, der biologischen Schädlingsbekämpfung und der Bienenzucht in Vorträgen und Symposien behandelt werden. Ferner ist eine Besichtigung der Science Service Laboratories in Ottawa in Aussicht genommen. Nähere Auskünfte, Anmeldeformulare und die Kongreßbroschüre sind auf schriftlichen Antrag beim Schriftführer des Kongresses, Mr. J. A. Downes (Division of Entomology, Science Service Building, Ottawa, Ont.) erhältlich.

PFLANZENBESCHAU

Zusammenstellung der in der Zeit vom 1. 1. 1954 bis 31. 12. 1954 vom Deutschen Pflanzenschutzdienst ausgestellten phytosanitären Zeugnisse für Ausfuhrsendungen

a) Kartoffeln

Insgesamt sind 20 069 Zeugnisse für 317 421,104 to ausgestellt worden. Nach Ausfuhrländern geordnet, verteilen sie sich folgendermaßen:

Europa . . . . . 19 704 Zeugnisse . . . . . 301 229,035 to

	Zeugnisse	to
Belgien	180	2 563,365
Dänemark	3	1,350
Frankreich	746	11 125,700
Griechenland	13	208,400
Italien	711	10 492,645
Jugoslawien	8	0,559
Luxemburg	91	1 189,698
Niederlande	36	895,190
Österreich	101	1 301,660
Polen	1	0,040
Portugal einschl. Azoren	44	1 583,500
Saargebiet	189	2 757,100
Schweden	1	0,100
Schweiz	804	12 674,290
Spanien	5	0,640
Türkei	1	0,400
West-Berlin	15 464	236 495,364[1])
Sowjetische Zone	1 306	19 939,034
Summe Europa	19 704	301 229,035

[1]) In dieser Zahl sind auch Sendungen nach Ostberlin und der Ostzone enthalten.

Amerika . . . . . . 246 Zeugnisse . . . . . 13 596,274 to

	Zeugnisse	to
Argentinien	3	1,800
Brasilien	231	13 428,474
Chile	6	1,800
Costa Rica	1	11,000
Ecuador	2	0,900
Uruguay	2	152,000
Venezuela	1	0,300
Summe Amerika	246	13 596,274

Afrika . . . . 110 Zeugnisse . . . . . 2 575,195 to

	Zeugnisse	to
Abessinien	1	0,500
Ägypten	4	126,000
Algerien	24	400,600
Kongo, belgisch	3	3,800
Libyen	2	120,000
Marokko, franz.	56	1 810,080
Marokko, spanisch	1	72,000
Südafrikan. Union	19	42,215
Summe Afrika	110	2 575,195

Asien . . . . 9 Zeugnisse . . . . . 20,600 to

	Zeugnisse	to
Israel	1	0,200
Jordanien	1	0,040
Libanon	3	20,000
Pakistan	1	0,100
Syrien	3	0,260
Summe Asien	9	20,600

Gesamtsumme . . . . 20 069 Zeugnisse . . . 317 421,104 to

b) Pflanzen, Pflanzenteile und Sämereien

Die Zahl der ausgestellten Zeugnisse beträgt 15 472 Stück. Nach Ausfuhrländern geordnet, verteilen sich die Zeugnisse auf:

Europa . . . . 14 822 Zeugnisse

	Zeugnisse
Belgien	95
Bulgarien	9
Cypern	3
Dänemark	128
Finnland	143
Frankreich	309
Griechenland	16
Großbritannien	567
Island	2
Italien	268
Jugoslawien	38
Liechtenstein	3
Luxemburg	74
Niederlande	259
Norwegen	17
Österreich	334
Polen	10
Portugal	12
Rumänien	26
Saargebiet	158
Schweden	1 179
Schweiz	747
Spanien	42
Tschechoslowakei	49
Türkei	18
Ungarn	115
West-Berlin	9 892[1])
Sowjetische Zone	309
Summe Europa	14 822

[1]) In dieser Zahl sind auch Sendungen nach Ostberlin und der Ostzone enthalten.

Amerika . . . . 488 Zeugnisse

	Zeugnisse
Argentinien	14
Bermudas	1
Brasilien	51
Chile	31
Cuba	1
Ecuador	4
Kanada	70
Kolumbien	17
Mexiko	4
Nicaragua	2
Peru	6
Uruguay	2

USA	208
Venezuela	77
Summe Amerika	488

Afrika . . . . . 68 Zeugnisse

	Zeugnisse
Ägypten	10
Algerien	4
Angola	6
Kanarische Inseln	1
Kenya	1
Libyen	1
Marokko, französisch	13
Ostafrika (ohne nähere Angaben)	5
Ostafrika, britisch	2
Südafrikanische Union	23
Tanganjika	2
Summe Afrika	68

Asien . . . . . 80 Zeugnisse

	Zeugnisse
Ceylon	2
Hongkong	4
Indien	7
Indonesien	4
Irak	5
Iran	7
Israel	15
Japan	17
Malaya	1
Pakistan	2
Philippinen	5
Singapore	1
Syrien	2
Thailand	8
Summe Asien	80

Australien . . . . . 14 Zeugnisse

	Zeugnisse
Australien	8
Neuseeland	6
Summe Australien	14

Gesamtsumme . . . . . **15 472 Zeugnisse**

c) Obst

Insgesamt sind 13 819 Zeugnisse für 160 128,410 to ausgestellt worden. Nach Ausfuhrländern geordnet, verteilen sie sich auf:

Europa . . . . . 13 819 Zeugniss . . . . . . 160 128,410 to

	Zeugnisse	to
Frankreich	102	753,600
Österreich	16	110,100
Saargebiet	10	69,400
Schweden	5	35,040
Schweiz	325	1 210,612
Tschechoslowakei	23	222,050
West-Berlin	11 499	132 170,397[1])
Sowjetische Zone	1 839	25 557,211
Summe Europa	13 819	160 128,410

Gesamtsumme . . **13 819 Zeugnisse** . . . . . **160 128,410 to**

[1]) In dieser Zahl sind auch Sendungen nach Ostberlin und der Ostzone enthalten.

LITERATUR

W a l d h y g i e n e. Hrsg. von Karl G ö ß w a l d und Herbert B r u n s. Würzburg: Selbstverl. d. Instituts für Angewandte Zoologie der Universität, Abt. Waldhygiene. Bd. 1, Heft 1 (S. 1—32) und Heft 2 (S. 33—68). Pres je Heft 3,— DM, im Abonnement 2,50 DM. Jährlich etwa 4 Hefte.

Die Herausgeber streben mit dieser neuen Zeitschrift an, „im Walde die biologischen Voraussetzungen zu fördern, die einer Großkalamität hemmend im Wege stehen". Dementsprechend sollen in ihr Arbeiten veröffentlicht werden, die zu einer Analyse aller das Wachstum und die Gesundheit des Waldes hemmenden Kräfte beitragen oder zu einer natürlichen Bereinigung der Waldkrankheiten führen. Die beiden bereits vorliegenden Hefte enthalten wertvolle Beiträge, in denen zunächst nur zoologische Probleme der Waldhygiene behandelt werden. Unter diesen steht im Vordergrund des Interesses die Rote Waldameise, über deren Anwendung und erfolgreichen Einsatz im Forstschutz in sechs Arbeiten von W. A m b r o s, H. B r u n s und A. S c h r a d e r, von K. G ö ß w a l d und von R u p p e r t s h o f e n berichtet wird. Die Ergebnisse forstlicher Vogelschutzarbeiten behandeln drei Berichte von H. B r u n s, F. D i e r s c h k e und W. K e i l. Die Beiträge über die wirtschaftliche Bedeutung der Fledermäuse von G. A u g u s t i n y und der Spitzmäuse von E. R ü h m e k o r f sowie die Untersuchungen über die Tannenstammlaus von W. K l o f t geben Aufschluß über die biozönotische Verflechtung dieser Arten. Eine Schriftenschau der Publikationen über Waldbiozönosen beschließt jede Nummer. Der Jahrgang wird etwa 4 Hefte umfassen. Die redaktionelle Leitung liegt in erfahrenen Händen. Unter besonderer Berücksichtigung wirtschaftlicher und technischer Fragen werden die wissenschaftlichen Ergebnisse der Spezialforschung dargestellt, um sie der forstlichen Praxis zugänglich zu machen.

Gewiß ist die Verbreitung unserer gegenwärtigen Kenntnisse der prophylaktischen Maßnahmen zum Schutze des deutschen Waldes anzustreben. Bei der schwierigen Lage, in der sich heute unsere Fachzeitschriften befinden, kann es aber nicht begrüßt werden, daß einzelne Zweige der Pflanzenschutzforschung sich für den Bereich ihres engen Spezialgebietes eigene Publikationsorgane schaffen.

K. Mayer (Berlin-Dahlem)

B r a n d t, Herbert: Schmetterlinge, T. 2. Libellen, Heuschrekken und weitere Insektenordnungen. Heidelberg: Carl Winter 1954. 264 S., 64 farb. und 8 einfarb. Taf., 82 Textabb. Preis geb. 8,90 DM. (Winters Naturwissenschaftliche Taschenbücher. Bd. 23.)

Im 1. Teil der „Schmetterlinge" (vgl. diese Zeitschrift Jg. 1954, Heft 2, S. 31) hat Verf. die meisten Gruppen der Großschmetterlinge behandelt. Der jetzt vorliegende 2. Teil enthält den Rest der Großschmetterlinge und die für die angewandte Entomologie so wichtigen Kleinschmetterlinge. Neben den für jede aufgeführte Art angegebenen biologischen Daten behandeln besondere Kapitel: Abstammung und Systematik, Nutzen und Schaden, Feinde und Krankheiten sowie Wirtspflanzen der verschiedenen Schmetterlings- bzw. Raupenarten. Außerdem enthält das Buch für denjenigen, der sich eine Schmetterlingssammlung anlegen will, ein etwa 20 Seiten langes Kapitel über Sammel- und Zuchttechnik. Von den 64 farbigen Tafeln sind 32 den Schmetterlingen vorbehalten, der Rest verteilt sich auf Köcherfliegen, Schnabelkerfe, Netzflügler, Eintagsfliegen, Steinfliegen, Geradflügler und andere kleinere Insektenordnungen. Auch hier vermitteln die zugehörigen allgemeinen Kapitel, durch vorzügliche schematische Zeichnungen ergänzt, die notwendigen Kenntnisse über Körperbau und Lebensweise, Metamorphose, Abstammung und Systematik, Nutzen und Schaden sowie über das Fangen, Züchten und Präparieren dieser Insekten. Die Bunttafeln sind wie im 1. Teil wieder meisterhaft von dem inzwischen leider verstorbenen Kunstmaler Ph. G ö n n e r ausgeführt worden. Sie gehören mit zu dem Besten, was wir an farbigen Insektentafeln besitzen. Dagegen fällt etwas ab ein Teil der Mikrolepidopteren, von denen einige zu wenig Einzelheiten enthalten, um die betreffende Art mit Sicherheit erkennen zu lassen. Vorzüglich sind auch die von Irmgard D a x w a n g e r angefertigten Bunttafeln, z. B. die fliegenden Heuschrecken, die ihre prächtigen, pastellfarbenen Unterflügel zeigen. In seiner flüssigen und lebendigen Schreibweise vermeidet Verf. geschickt jede trockene Darstellung des außerordentlich umfangreichen und deshalb in so kurzer Form schwer zu behandelnden Stoffes. Die Lektüre des Büchleins ist ebenso lehrreich wie unterhaltend. So kann man mit Recht feststellen, daß auch der vorliegende 2. Insektenband in Text und Abbildungen bestens gelungen ist und dazu beitragen wird, den guten Ruf, den Winters Naturwissenschaftliche Taschenbücher seit langem genießen, weiterzuverbreiten.

P. Steiner (Braunschweig)

P l a t e , Hans-Peter: Unkrautbekämpfung im Getreide, auf Wiesen und Weiden und im Gemüsebau. Hrsg. vom Landesverband Gartenbau und Landwirtschaft Berlin e. V. Berlin-Charlottenburg. Berlin 1954. 36 S. Preis kart. 0,40 DM (ab 50 Exempl. 0,35 DM, ab 100 Exempl. 0,30 DM). (Richtweiser für die wichtigsten pflanzenschutzlichen Maßnahmen im Acker- und Feldgemüsebau. H. 1). — Zu beziehen vom Landesverband Gartenbau und Landwirtschaft Berlin-Charlotteburg 4, Schlüterstraße 39.

Nach kurzen einleitenden Bemerkungen über die wirtschaftliche Bedeutung der Unkrautbekämpfung werden allgemein hygienische Maßnahmen, Bodenbearbeitung, Saatenpflege und Düngung der Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln vorangestellt. Die Übersicht über die gebräuchlichen Herbizide, ihre selektive Wirkungsweise, ihre Anwendungszeit und ihre Rentabilität vermittelt dem Landwirt und Gärtner das notwendige Wissen über die chemische Unkrautbekämpfung. Das Kapitel „Unkrautbekämpfung im Gemüsebau" müßte bei einer Neuauflage des Heftes dem neuesten Stande des Merkblattes Nr. 1 der Biologischen Bundesanstalt angepaßt werden. Der Auszug aus dem Pflanzenschutzmittelverzeichnis dieser Anstalt sollte einen Vermerk darüber enthalten, aus welcher Auflage die Angaben stammen. Die am Schluß der Zusammenfassung gegebene Warnung vor einer übertriebenen Verwendung chemischer Mittel bei der Unkrautbekämpfung entspricht dem gesunden Empfinden des berufenen Landwirtes und Gärtners, in dessen Betrieb das preiswerte Heft nur von Nutzen sein kann. H. Orth (Neuß-Lauvenburg)

P l a t e , Hans-Peter: Beizung (Getreide-, Rüben- und Gemüsesamenbeizung). Hrsg. vom Landesverband Gartenbau und Landwirtschaft Berlin e. V. (Berlin 1954: Max Lichtwitz). 32 S., 12 Abb. Preis kart. 0,40 DM (ab 50 Exemplare: 0,35 DM; ab 100 Exemplare: 0,30 DM). (Richtweiser für die wichtigsten pflanzenschutzlichen Maßnahmen im Acker- und Feldgemüsebau. Heft 2.) — Zu beziehen vom Landesverband Gartenbau und Landwirtschaft Berlin-Charlottenburg 4, Schlüterstraße 39.

Die Beizung ist heute für jeden fortschrittlichen Landwirt eine aus dem Betriebe nicht mehr wegzudenkende Pflanzenschutzmaßnahme. Wenn sich auch der grundsätzliche Beizvorgang nicht mehr wesentlich geändert hat, so wurden doch neuere Präparate entwickelt, und die Anwendungsbereiche konnten erweitert werden. Verf. unterzieht sich der Mühe, das Gebiet der Beizung allgemeinverständlich darzustellen. Anschauliche Strichzeichnungen führen dem Leser die Krankheitsbilder bei Getreide, Rüben und Bohnen vor Augen. Klare Darstellungen ermöglichen ihm die Durchführung der einzelnen Beizverfahren, und die Hinweise auf die amtlich anerkannten Beizmittel bewahren ihn bei sachgemäßer Anwendung vor Schaden. Der Abschnitt über die mit Insektiziden kombinierten Beizmittel zeigt deutlich die Weiterentwicklung: Pilzkrankheiten und Bodenschädlinge können in einem Arbeitsgange bekämpft werden. Das Bild wird durch eine kurze Behandlung der z. Z. erhältlichen Beizgeräte abgerundet. So ist dem kleinen, handlichen und billigen Heftchen größte Verbreitung zu wünschen, um jedem Landwirt die Wichtigkeit der „Beizung" vor Augen zu führen. H. Johannes (Braunschweig)

P l a t e , Hans-Peter: Krautfäule- und Kartoffelkäfer-Bekämpfung. Hrsg. vom Landesverband Gartenbau und Landwirtschaft Berlin e. V. (Berlin 1955: Max Lichtwitz). 46 S., 4 farb. Taf., 16 Abb., 2 Tab. Preis kart. 0,60 DM (ab 50 Exemplare: 0,55 DM; ab 100 Exemplare: 0,50 DM). (Richtweiser für die wichtigsten pflanzenschutzlichen Maßnahmen im Acker- und Feldgemüsebau. H. 3.) — Zu beziehen vom Landesverband Gartenbau und Landwirtschaft Berlin-Charlottenburg 4, Schlüterstraße 39.

Das Heft enthält in seinem ersten Teil alles Wissenswerte über die Lebensgeschichte, die Schadwirkung und die Bekämpfung des Kartoffelkäfers und der Krautfäule. Im zweiten Teil wird ein kurzer Überblick über die im Acker- und Feldgemüsebau verwendeten amtlich geprüften und anerkannten Pflanzenschutzgeräte gegeben. Der Text ist durch gute Abbildungen ergänzt. Die Broschüre erfüllt die vom Verf. beabsichtigte Aufgabe, die Aufklärungstätigkeit auf dem Gebiete des landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Pflanzenschutzes zu unterstützen. R. Langenbuch (Darmstadt)

PERSONALNACHRICHTEN

Professor Dr. Blunck 70 Jahre

Am 13. September 1955 feiert der frühere Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Professor Dr. Hans B l u n c k (Pech bei Bad Godesberg) seinen 70. Geburtstag.

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft und der Deutsche Pflanzenschutzdienst beglückwünschen den Jubilar, dessen weltbekannte Verdienste um die Phytopathologie und den Pflanzenschutz anläßlich der Verleihung der Otto-Appel-Denkmünze im vorigen Jahre an dieser Stelle gewürdigt wurden (vgl. Nachrichtenblatt 1954, Heft 7, S. 112), aufs herzlichste und geben der Hoffnung Ausdruck, daß es ihm, dem rastlos Tätigen, vergönnt sein möge, seine umfassenden Fachkenntnisse und die Erfahrungen seines reichen Gelehrtenlebens noch viele Jahre hindurch der Wissenschaft fruchtbar zu machen.

Professor Dr. Vogt 65 Jahre

Am 7. September 1955 beging der Direktor des Staatlichen Weinbauinstituts in Freiburg i. Br., Professor Dr. Ernst V o g t, seinen 65. Geburtstag. Seine Verdienste um den Weinbau und die Erforschung des Weines, die auch zu Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz in mannigfachen Beziehungen stehen, wurden anläßlich seines 60. Geburtstages in Jahrgang 1950, Heft 9, S. 144, dieser Zeitschrift gewürdigt.

Der Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Professor Dr. Hans B r a u n, wurde für das Rektoratsjahr 1955/56 zum Rektor der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität gewählt.

Am 6. April 1955 beging der ehemalige Direktor des Pflanzenschutzamtes Halle (Saale), Dr. Kurt R. M ü l l e r, seinen 65. Geburtstag. Die Verdienste, die er sich im Laufe einer 30jährigen Tätigkeit im Deutschen Pflanzenschutzdienst insbesondere um den neuzeitlichen Ausbau des Pflanzenschutzamtes in Halle erwarb, sind im Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst (Berlin) N. F. **4**. 1950, 139—140 eingehend gewürdigt worden.

Der Leiter der Abt. II (Pflanzenschutzmittel- und -geräteprüfung) der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Dr. Horst M ü l l e r, wurde zum Honorarprofessor für das Lehrgebiet „Phytopathologie und Pflanzenschutz" an der Technischen Universität Berlin, Fakultät für Landbau, ernannt.

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen Neue Folge

Es erschien vor kurzem Bd. VIII, Nr. 2 (= S. 49—91). Weitere Hefte befinden sich in Vorbereitung.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.